espacio

DONDE NACEN LAS ESTRELLAS



TITÁN, LABORATORIO ESTELAR
DIEZ AÑOS DE CASSINI



EL COMETA DE ROSETTA
MISIÓN PIONERA



Nº 116
3,95€
Grupo V



PROBAMOS
COLIMADOR
BAADER LASERCOLLI MARK-III

EL CIELO EN ALTA DEFINICIÓN • EL ESPACIO COMERCIAL • TURISMO ASTRONÓMICO • MISIONES HISTÓRICAS. APOLO X

espacio

DIRECTORA
Marina Such
REDACTORA JEFE
Inés Sellés
REDACCIÓN Y COLABORADORES
Enrique Serna, S. Díaz, Manuel Montes, Jon Teus, The Mars Society España, Sergio Velasco, Blanca L. Corral, Pablo Alonso, Pascual Bolufer, A. Calabuig, Rafael Maceira
FOTOGRAFÍA
Shutterstock, NASA, ESA
COORDINADORA EDITORIAL
Eleazara Paniagua
MAQUETACIÓN
Carlos González
PUBLICIDAD
Patricia Martínez
pmartinez@grupov.es
DISEÑO DE PUBLICIDAD
Carlos González
SECRETARIA DE REDACCIÓN
Elena García
EDICIÓN ELECTRÓNICA
Enrique Herrero

FOTOMECÁNICA: Absolute Color
IMPRIME: www.LITOFINTER.com
DISTRIBUYE: SGEL,
Avda. Valdelaparra, 29
28108 Alcobendas (Madrid)
Teléfono: 91 657 69 00.
Depósito legal M-52803-2004
ISSN 2255-0763

Precio 3,95 euros (incluido IVA).
Canarias 4,10 euros (sobretasa aérea).



EDITOR
Martín Gabilondo Viqueira
DIRECTOR COMERCIAL
Eduardo Real
DIRECTOR FINANCIERO
Juan Manuel Martín-Moreno
DIRECTOR DE EXPANSIÓN
Rafael Morillo
DIRECTOR DE PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN
Andrés Valladolid
DIRECTOR DE PUBLICACIONES
Juan Francisco Calle
DIRECTORA DE ADMINISTRACIÓN
Mar Molpeceres
DIRECTORA DE CONTROL DE GESTIÓN
María Pérez Acín
DIRECTOR DE MARKETING
Ignacio Bustamante
DIRECTOR DE ARTE
Javier Corral
REDACCIÓN, PUBLICIDAD Y SUSCRIPCIONES

GRUPO V
C/ Valportillo Primera, nº. 11.
Tel.: 91 662 21 37
Fax: 91 662 26 54.
28108 Alcobendas (Madrid.)
Web: www.grupov.es
E-mail: espacio@grupov.es



SUMARIO

Nº 116 AGOSTO 2014









Foto portada: © NASA/ESA/The Hubble SM4 EROTeam

© T.A. Rector (Univ. of Alaska, Anchorage) & H. Schweiker (WIYN & NOAO/AURA/NSF)

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

El cielo en alta definición

El Observatorio Europeo Austral impulsó a principios de este año la Expedición Ultra HD, en la que varios fotógrafos captaron imágenes y vídeo con una resolución cuatro veces mayor que la alta definición habitual.

Por A. Calabuig



LAS ANTENAS DE ALMA

El observatorio submilimétrico-milimétrico ALMA es la última instalación del ESO en abrir sus puertas. Está formado por 66 antenas que recogen la luz emitida por algunos de los objetos más fríos del Universo.

© ESO/B. Tafreshi

© ESO/B. Tafreshi

CIELOS DE CALIDAD

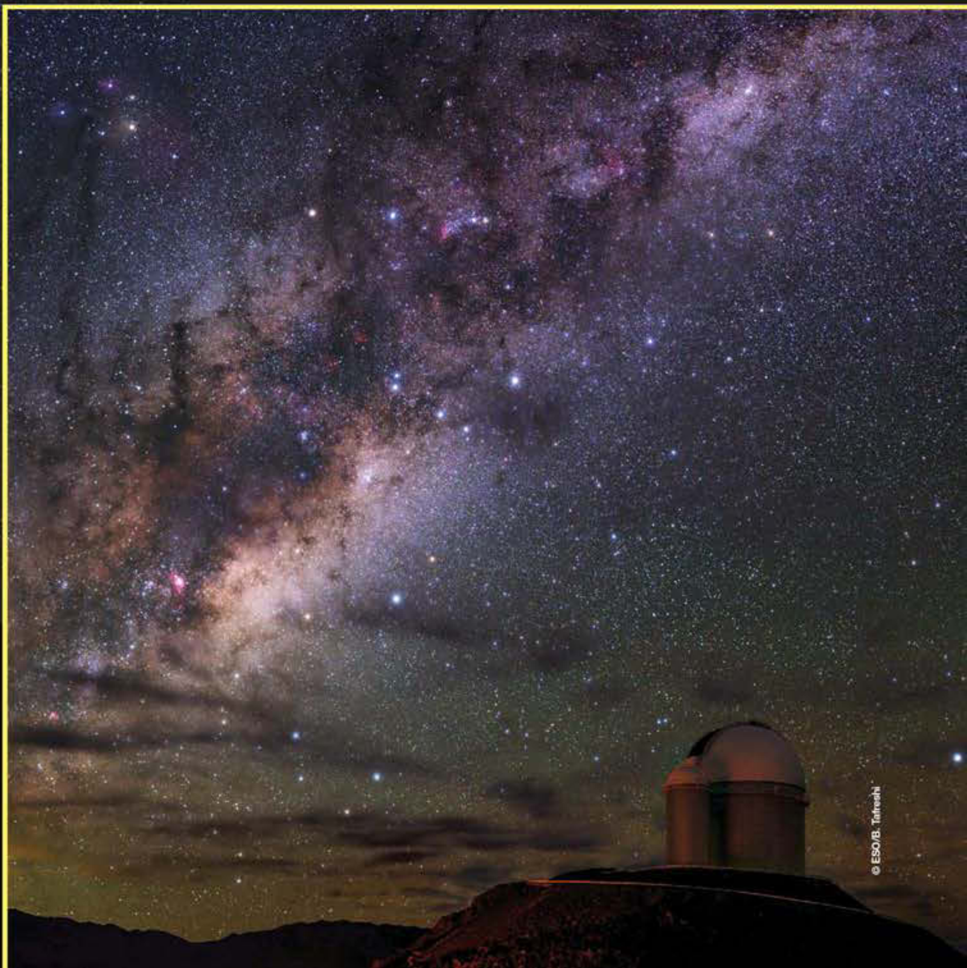
Los cielos del desierto de Atacama figuran entre los mejores del mundo gracias a la sequedad del ambiente, que favorece las condiciones más óptimas para la observación astronómica.

LA ESTRELLA EXPLOSIVA

La nebulosa Carina es uno de los objetos del hemisferio sur más estudiados y fotografiados porque en ella se encuentra Eta Carinae, una enorme estrella en los últimos momentos de su vida. Los astrónomos la observan muy de cerca porque creen que va a acabar sus días en una brillante y potente supernova.

BAJO LA VÍA LÁCTEA

La Vía Láctea se aprecia en todo su esplendor sobre el telescopio ESO de 3,6 m. del observatorio de La Silla, la otra instalación del Observatorio Europeo Austral en Chile junto a los telescopios situados en Cerro Paranal.



© ESO/B. Tafreshi

NUBES DE NUEVA TECNOLOGÍA

El NTT (Telescopio de Nueva Tecnología) centra esta imagen, que forma parte de una secuencia *time-lapse* en la que se aprecia cómo pasan las nubes por encima del telescopio, ocultando parte del cielo.

EL GRAN TELESCOPIO

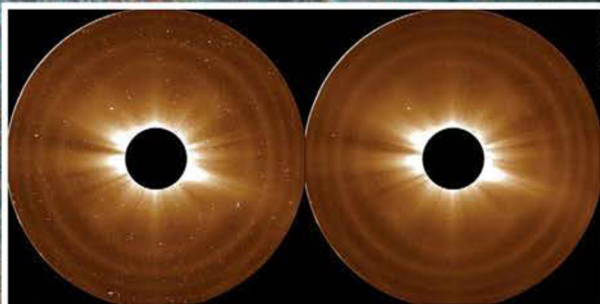
El VLT, o Telescopio Muy Grande, está formado por cuatro telescopios de 8,2 metros de diámetro que pueden tanto utilizarse individualmente como unirse a través de interferometría. Cada uno de ellos recibe el nombre de un objeto celeste en lengua mapuche; Antu (Sol), Kueyen (Luna), Melipal (la Cruz del Sur) y Yepun (Venus).

La gran corona

Turbulencias solares, vistas en diferentes longitudes de onda.

La misión STEREO ha realizado nuevas observaciones de la corona del Sol, descubriendo que es bastante más grande de lo que se pensaba originalmente. También ha tomado nuevos datos sobre las dimensiones de la heliosfera.

Por M. Such



Imágenes de STEREO de la corona solar.

La atmósfera del Sol es una región a través de la que pasan sus campos magnéticos, estallan llamaradas y todo tipo de material de la estrella es eyectado, colisiona entre sí o cae de vuelta al Sol. La parte más externa de dicha atmósfera es la corona, y su elevada temperatura ha intrigado siempre a los científicos, que también querían averiguar hasta dónde se extendía. Los dos satélites gemelos de STEREO han ofrecido una respuesta a esa cuestión, calculando las dimensiones de la corona en más de ocho millones de kilómetros a partir de la superficie de la estrella.

El equipo de Craig DeForest, del Instituto de Investigación del Suroeste, obtuvo esos datos siguiendo la propagación por la corona de ondas magnetosónicas, o Alfven, un híbrido de ondas acústicas y magnéticas que, en lugar de oscilar cientos de veces por segundo, lo hacen una vez cada cuatro horas. DeForest afirmó a la web de la NASA que "hemos seguido ondas similares a las del sonido a través de la corona exterior, y las hemos usado para hacer un mapa de la atmósfera. No podemos escuchar los sonidos directamente a través del vacío del espacio, pero con un análisis cuidadoso, podemos verlos reverberar en la corona".

LA HELIOSFERA

Además, STEREO ha tomado medidas de forma directa, por primera vez, del límite más interno de la heliosfera, lo que permitirá calcular también su extensión al combinarlas con las obtenidas por Voyager 1 de su zona exterior. Sin embargo, la aplicación más inmediata de estos datos de STEREO será la preparación de una nueva misión que la NASA tiene pensado enviar hacia el Sol próximamente.

Se trata de Solar Probe Plus, un satélite que la agencia pretende enviar lo más cerca de la estrella posible, que será a unos cuatro millones de kilómetros. Con las nuevas observaciones de STEREO, sus responsables saben que atravesarán también la corona, lo que para Marco Velli, científico de la misión en el JPL, quiere decir que "esta investigación nos da seguridad de que Solar Probe Plus, tal y como está diseñado, explorará el sistema magnético solar interior. La misión medirá directamente la densidad, velocidad y el campo magnético del material solar ahí, permitiéndonos comprender cómo se generan el movimiento y el calor en la corona y el viento solar".

© NASA



Reciclaje completo

OBJETIVO DEL PROYECTO MELISSA

La ESA está a punto de finalizar los trabajos en el proyecto Melissa, que durante 25 años ha desarrollado un sistema cerrado de reciclaje que transforme los residuos generados por los astronautas en la ISS en víveres. Esto se consigue combinando algas, bacterias, plantas y diferentes procesos químicos y físicos para construir lo que se conoce como el 'bucle Melissa'. Consiste en un foto-biorreactor en el que microorganismos utilizan luz para convertir el dióxido de carbono de desecho en algo que puede utilizarse. El sistema va a empezar a probarse en el espacio, con el envío de algas espirulinas a la ISS para comprobar cómo se adaptan a la ingravidez. Este tipo de algas puede utilizarse para fabricar comida rica en proteínas para los astronautas.

Modelo de 'canibalismo'

LA EVOLUCIÓN DE UNA GALAXIA ESPIRAL

Científicos de los telescopios Subaru y W.M. Keck han estudiado la galaxia del Paraguas, o NGC 4651, para realizar nuevos modelos de su evolución. Su similitud con la Vía Láctea la convierte en un objetivo preferente para los astrónomos, que además también querían observar la estructura que aparece en uno de sus lados, y que le da su apodo. Dicha estructura son los restos de una galaxia menos que el Paraguas destrozó primero, debido a su intenso tirón gravitatorio, y luego absorbió durante su evolución. Las nuevas observaciones ayudarán a construir un modelo en 3D de estas fusiones entre galaxias más pequeñas y otras de grandes dimensiones, y que son procesos fundamentales en el desarrollo de esas grandes estructuras del Universo.



© R. Jay GaBany

BREVES



© Bryan Versteeg/Mars One

MARS ONE BUSCA EXPERIMENTOS

La compañía Mars One ha abierto un periodo de recibimiento de propuestas de instrumentos científicos para incluir en el aterrizador robótico que pretende enviar a Marte en 2018, y que debe preparar el terreno para la misión tripulada de 2025. Los instrumentos deben demostrar algunas de las tecnologías necesarias para las colonias humanas.



© ESO

E-ELT, EN MARCHA

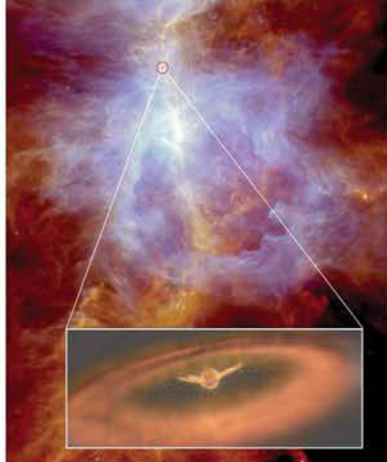
Las primeras obras preparatorias de la construcción del telescopio E-ELT han empezado a efectuarse en Cerro Armazones (Chile). La cima de la montaña, de 3.000 metros de altura, está nivelándose para que puedan instalarse los cimientos del telescopio, que tendrá 39 metros de diámetro.



© ESA

AGUA PARA ROSETTA

La sonda Rosetta empezó a detectar vapor de agua del cometa 67P/ Churyumov-Gerasimenko a 350.000 km. de él, y cuando el objeto todavía estaba a 583 millones de kilómetros del Sol. Los datos de la sonda apuntan a que el cometa pierde, en forma de gas, el equivalente a dos vasos de agua al día.

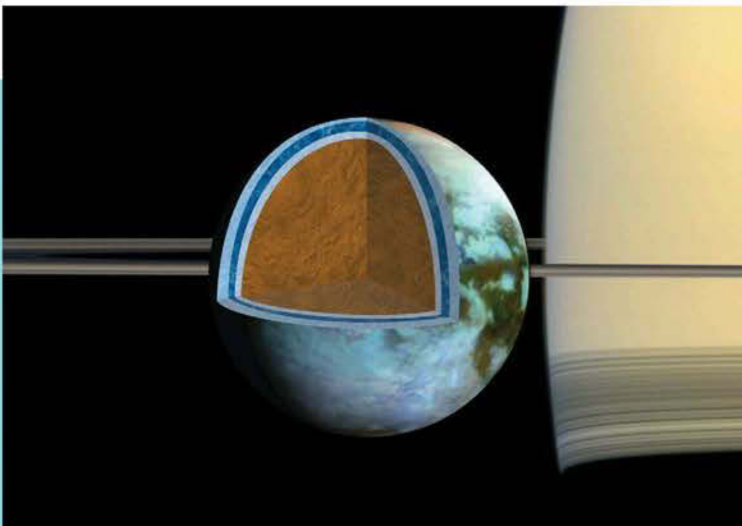


© ESA/Herschel/Ph. André, D. Polychroni, A. Roy, V. Könyves & N. Schneider (The Gould Belt survey Key Programme)/ATG Medialab

El violento Sol

NUEVOS DATOS SOBRE SU JUVENTUD

Una protoestrella del tipo del Sol en la nebulosa de Orión ha permitido a los científicos resolver un viejo enigma sobre la composición química de los meteoritos. En ellos se encontraron trazas de berilio-10, que se forma en el corazón de las estrellas y que tiene una vida muy corta. Para que este isótopo estuviera en los meteoritos, el Sol debería haber emitido un intenso viento en sus primeros momentos de vida, algo que no se creía posible hasta la observación de OMC2 FIR4, una protoestrella que emite un poderoso viento estelar que mantiene en un nivel similar la abundancia de hidrógeno y nitrógeno en la nube molecular que la rodea. Generalmente, el primero es más común.

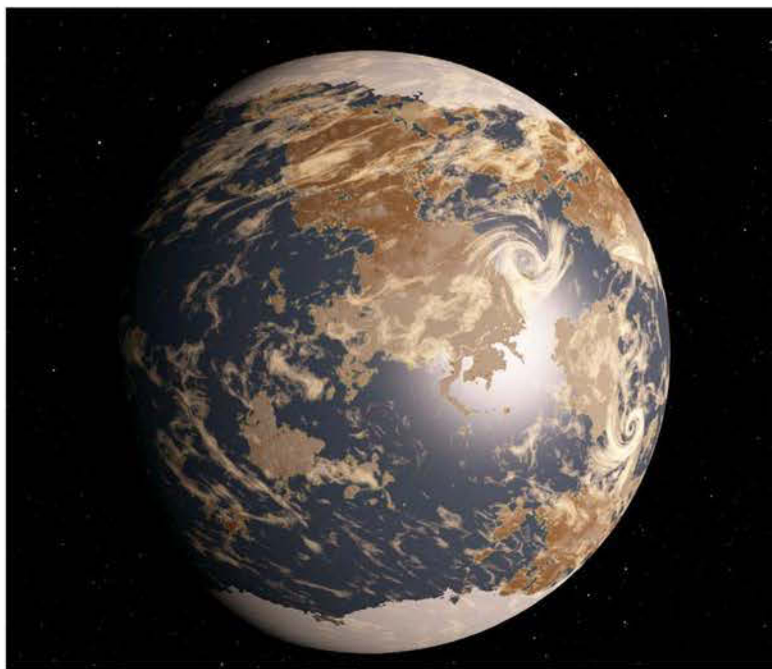


© NASA/JPL/SSI/Univ. of Arizona/G. Mitri/Univ. of Nantes

Mar Muerto en Titán

UN OCÉANO SALADO MÁS GRANDE

Datos de topografía y el campo gravitatorio de Titán obtenidos por la misión Cassini apuntan a que la luna de Saturno puede tener un océano muy salado en su interior. La presencia de esa masa de agua por debajo de su corteza helada ya era conocida, pero su alto contenido en sal es una información nueva, que puede cambiar los modelos existentes sobre su estructura interna. Esa corteza tiene un grosor cambiante a lo largo de Titán, lo que sugiere que está solidificándose, pero los datos de su gravedad obtenidos por Cassini no cuadraban, a no ser que su océano subterráneo fuera tan salado como el Mar Muerto en la Tierra. Que la corteza esté volviéndose rígida y sólida implica, además, que la liberación de metano a la atmósfera debe hacerse a través de 'puntos calientes' concretos.



Planeta extremo

NUEVA SUPERTIERRA HABITABLE

Un equipo internacional de astrónomos, liderado por Robert Wittenmyer, de la Universidad de Nueva Gales del Sur (Australia), ha encontrado una SuperTierra en la zona de habitabilidad de la enana roja Gliese 832. Se encuentra a 16 años luz, tiene una masa cinco veces la terrestre y un periodo orbital de 36 días, recibiendo de su estrella más o menos la misma cantidad de energía que la Tierra recibe del Sol. Sin embargo, sus cambios estacionales son bastante más extremos y, si su atmósfera es más densa que la de nuestro planeta, podría acabar siendo más un SuperVenus. Gliese 832 c es, de todos modos, el candidato a SuperTierra más próximo y, por tanto, el más susceptible para nuevas observaciones más en detalle.



© NASA/JPL-Caltech/STScI/NSF/NRAO/VLA

Fuegos artificiales galácticos

CAUSADOS POR EL AGUJERO NEGRO

El telescopio especial Spitzer ha estudiado de nuevo los brazos extra de la galaxia espiral M106, que brillan en rayos X, luz visible y ondas de radio, y son perpendiculares al plano galáctico. Spitzer ha encontrado que las ondas de choque generadas por las emisiones del agujero negro supermasivo en su centro están calentando grandes cantidades de gas. Esas emisiones son en forma de chorros de partículas de alta energía. El telescopio espacial Chandra, además, detectó grandes burbujas de gas caliente por encima y por debajo de M106, que indican que buena parte del gas en el disco de la galaxia ha sido calentado por los chorros del agujero negro y lanzado al espacio.

BREVES



© ESA/AOES Medialab

LUZ VERDE A ATHENA

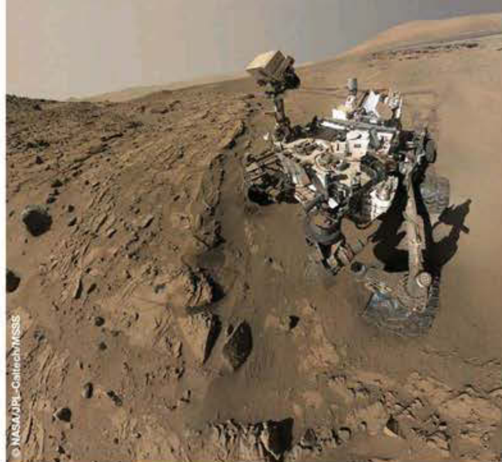
La ESA ha seleccionado Athena, un telescopio avanzado para astrofísica de alta energía, como su nueva misión en la clase L. Su lanzamiento está previsto, inicialmente, para 2028, y estudiará desde el gas caliente en los cúmulos galácticos a los estallidos de rayos gamma.



© NASA

OCO-2, EN ÓRBITA

La NASA ha lanzado con éxito OCO-2, un satélite que medirá el dióxido de carbono presente en la atmósfera y que se integrará en el 'A-Train' de satélites observadores de la Tierra que la agencia tiene operativo actualmente. OCO-2 será el sexto de esa constelación.


© NASA/JPL-Caltech/MSSS

Un año marciano en Marte

CURIOSITY LLEVA EN EL PLANETA DESDE 2012

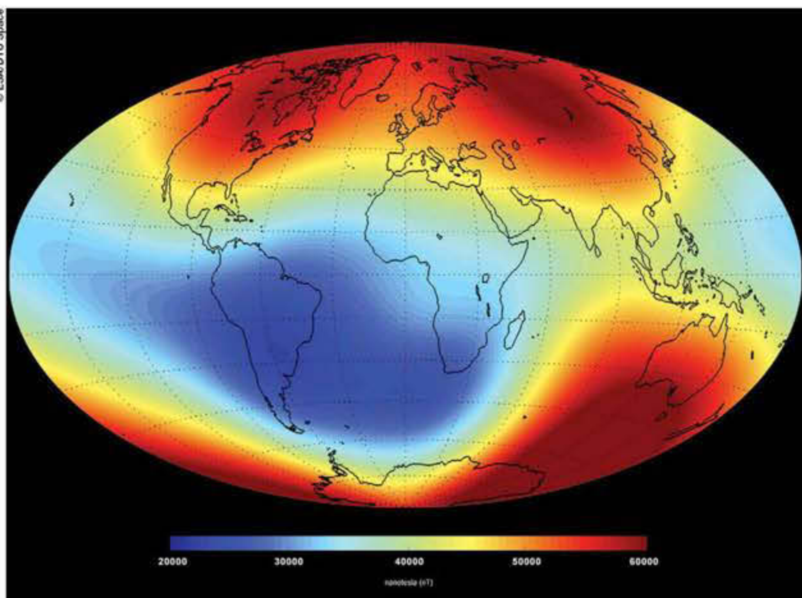
El rover Curiosity cumplió a finales de junio 687 días terrestres en Marte, o lo que es lo mismo, un año marciano. En los casi dos años que lleva recorriendo el planeta, el vehículo exploró el antiguo lecho seco de un río y determinó que el cráter Gale, su lugar de aterrizaje, pudo ser en el pasado un lugar favorable a la presencia de vida microscópica. También calculó por primera vez la edad de una roca en su superficie y cuánto tiempo ha estado expuesta a la radiación procedente del espacio, además de analizar la composición de la atmósfera marciana cerca de la superficie. Durante su aniversario, Curiosity se encontraba en una región de areniscas llamada Windjana, en la que estaba estudiando la presencia de magnetitas.

El mar de Caronte

ESTUDIAN LA LUNA DE PLUTÓN

Un nuevo modelo de Caronte, la luna de Plutón, apunta la posibilidad de que su superficie helada tenga fracturas y de que exista un océano subterráneo. El estudio, liderado desde el Centro Goddard de Vuelo Espacial de la NASA, tiene en cuenta la masa del satélite, muy grande en comparación con su planeta enano, y una pasada excentricidad en su órbita que pudo generar tensiones que fracturaran su corteza helada. Esta hipótesis no podrá confirmarse hasta que la sonda New Horizons no llegue al sistema de Plutón, en julio del año que viene, y lo estudie tanto a él como a Caronte y el resto de lunas a su alrededor. Será la primera vez que una sonda espacial visita la región.


© NASA/ESA/G. Bacon (STScI)

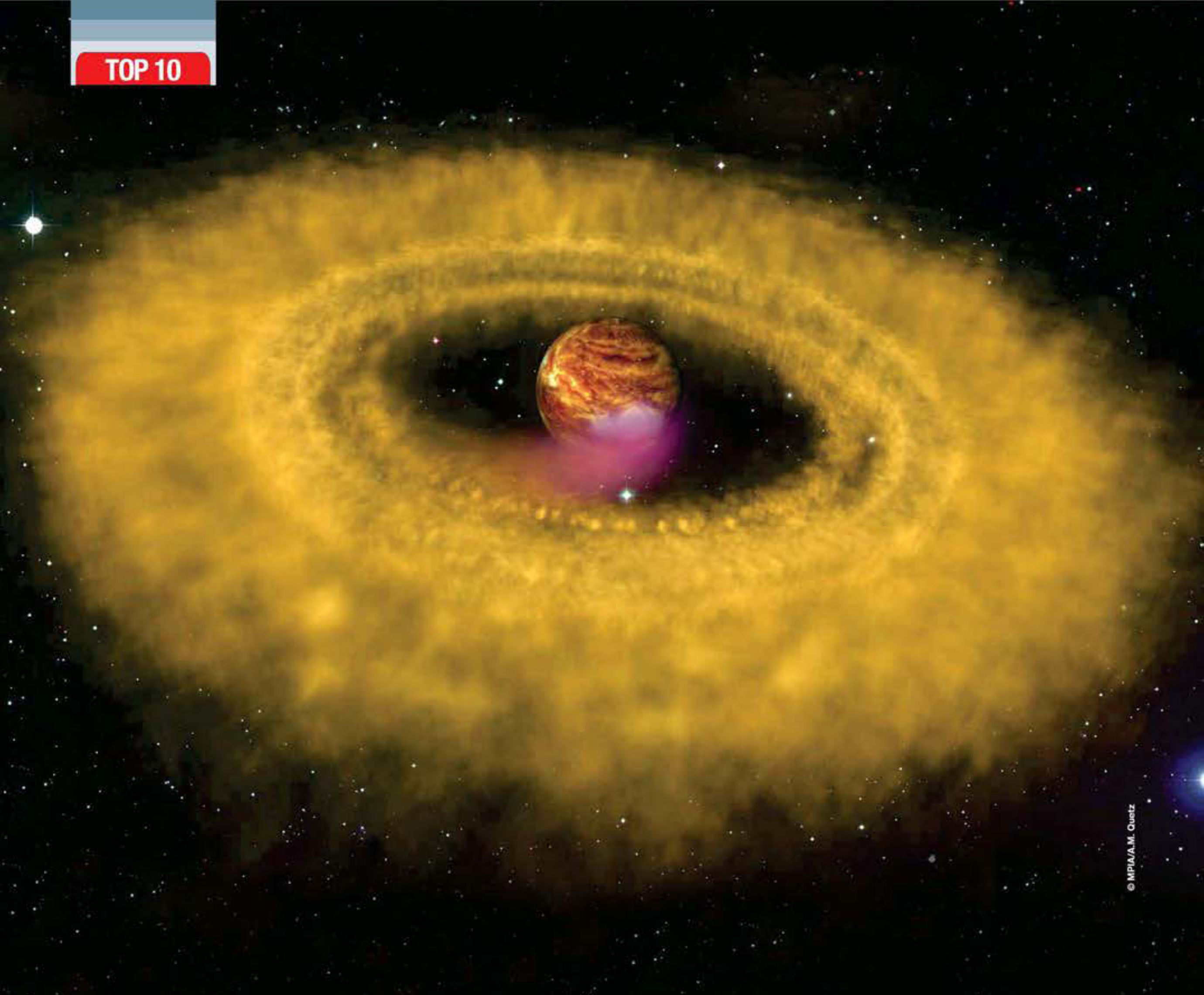


© ESA/DTU Space

El 'imán' cambiante

NUEVOS DATOS DEL CAMPO MAGNÉTICO TERRESTRE

La misión Swarm, de la ESA, ha hecho públicos sus primeros datos en alta resolución del campo magnético de la Tierra, revelando los cambios más recientes en él. Las observaciones de la constelación de tres satélites, tomadas durante seis meses, confirman su debilitamiento, sobre todo en el hemisferio occidental, mientras que en otras regiones, como en la del Océano Índico, se ha vuelto más fuerte desde el pasado mes de enero. Asimismo, Swarm confirma igualmente el desplazamiento del Norte magnético hacia Siberia. Estos cambios se basan en señales magnéticas emitidas desde el núcleo terrestre, pero los científicos todavía no saben por qué tienen lugar.



Las estrellas menos masivas

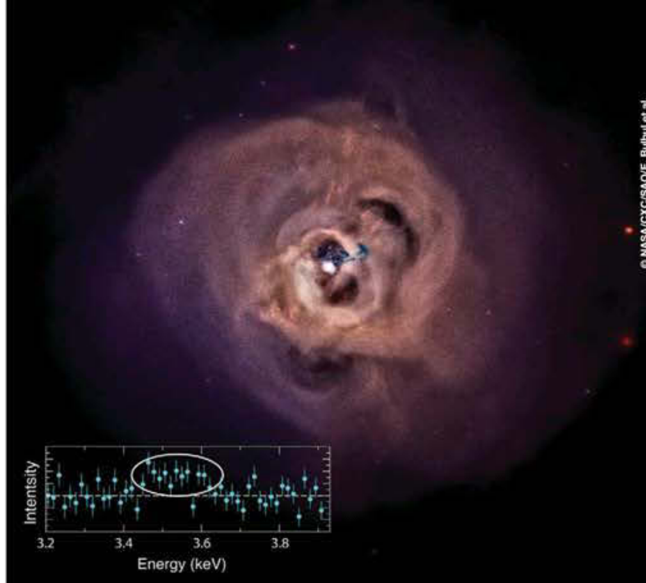
Nº	Estrella	Masa	Distancia	Masas jovianas	Radio
1	OTS 44	0,013	550	15	0,23
2	Oph 1622A	0,014	400	15,5	-
3	Oph 1622B	0,016	400	17,5	-
4	Gliese 229B	0,021	19	25	-
5	2M1207	0,021	172	25	0,25
6	Epsilon Indi Bb	0,024	12	28	0,08
7	HD 98230B	0,037	29	39	-
8	Teide 1	0,041	400	43	0,1
9	Epsilon Indi Ba	0,045	12	47	0,08
10	Gliese 570D	0,050	19	52	-

* La masa y el radio son en comparación con los del Sol, que equivalen aquí a 1. La distancia es en años luz.

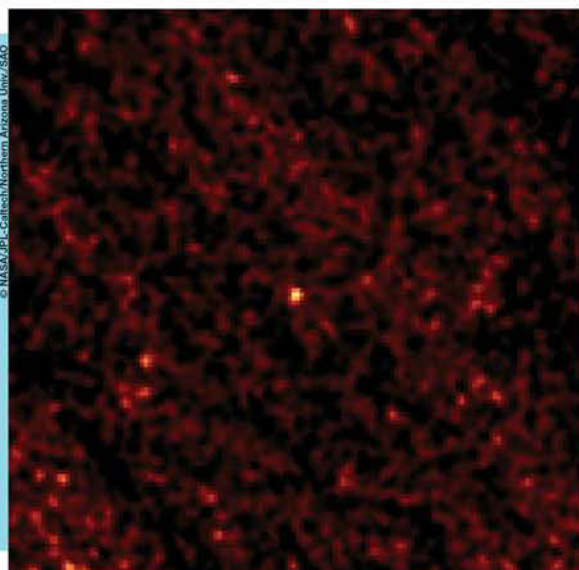
Rayos X misteriosos

DETECTADOS EN CÚMULOS GALÁCTICOS

Un estudio de más de 70 cúmulos galácticos a cargo de los telescopios espaciales Chandra y XMM-Newton ha encontrado una señal de rayos X cuyo origen no ha podido explicarse aún. Se trata de un pico de intensidad en una energía muy específica, y aunque todavía debe confirmarse su detección, ya se han ofrecido algunas hipótesis sobre su presencia. Una de ellas es el decaimiento de neutrinos estériles, un tipo de partículas propuestas como candidatas para la materia oscura. Sin embargo, la explicación de dicha señal supera la sensibilidad de Chandra y XMM-Newton, y todavía deben realizarse nuevos estudios que aseguren que su detección es real, y no algún tipo de interferencia o mala lectura.



© NASA/CXC/SAO/E. Bulbul et al.


© NASA/JPL-Caltech/Northern Arizona Univ./SAO

Un pequeño asteroide

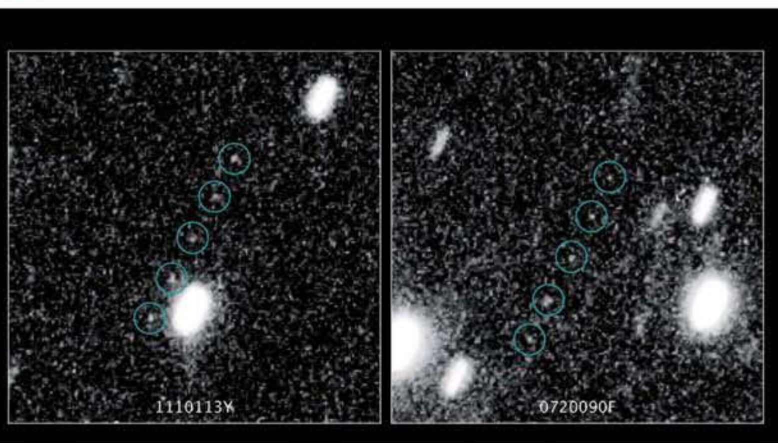
CAPTADO POR SPITZER, MIDE 6 METROS

El telescopio espacial Spitzer ha detectado un asteroide, de seis metros de diámetro, que podría ser un buen candidato para la Misión de Redirección de un Asteroide (ARM) de la NASA. Llamado 2011 MD, es un objeto cercano a la Tierra, o NEO, y su estructura parece ser bastante porosa, como si no fuera más que una pila de escombros poco compacta. El asteroide ya era conocido antes, pero hasta que Spitzer no lo ha observado, no se conocían sus dimensiones ni se tenía una idea aproximada de cómo podía ser. Su densidad es muy baja, similar a la del agua, lo que implica que en su interior hay bastante espacio vacío. El programa ARM tiene otro candidato del mismo estilo, 2009 BD, con un diámetro de entre tres y cuatro metros.

Más allá de Plutón

NUEVOS OBJETIVOS PARA NEW HORIZONS

Los científicos están empleando el telescopio especial Hubble para buscar nuevos objetivos para la misión New Horizons, una vez haya abandonado la órbita de Plutón. Sus responsables quieren aprovechar la trayectoria que llevará la sonda para dirigirla hacia algún objeto del cinturón de Kuiper y, de momento, tienen ya dos candidatos para ello. Sin embargo, primero tienen que lograr que la NASA apruebe esa nueva fase de la misión de New Horizons, que no llegará a Plutón hasta mediados del año que viene, y que tiene en el estudio de ese planeta enano su principal objetivo. Los objetos observados por Hubble se encuentran a 4.000 millones de kilómetros de la Tierra, y tienen un brillo extremadamente débil.



© NASA/ESA/SwRI/JHUAPL/The New Horizons KBO Search Team

SPIN-OFF

Simuladores contra el fraude

La simulación de las operaciones de una misión espacial se traslada a la lucha contra el fraude bancario.

¿Qué tienen en común los simuladores del guiado y las comunicaciones de una misión espacial con programas que persiguen operaciones bancarias fraudulentas? Un software muy rápido y sofisticado.

LA MISIÓN ESPACIAL

Antes de lanzar al espacio cualquier sonda, es necesario realizar simulaciones que garantizan que todos los sistemas funcionan correctamente, tanto de la nave como del segmento de tierra. Sin embargo, en muchos casos, esas pruebas se hacen sin disponer aún de la sonda, por lo que el comportamiento de ésta también ha de simularse. Dos científicos portugueses, Paulo Marques y Nuno Sebastiao, trabajaban para la ESA creando precisamente vehículos virtuales para esas simulaciones de las operaciones de la misión, y en las que grupos de ordenadores actuaban como si fueran la sonda o el control de misión.

En esos test, lo que se está comprobando es el software de guiado del vehículo, el de comunicaciones con el centro de control y con las estaciones de seguimiento, etc., y todos ellos deben operar del mismo modo que si la misión fuera real y la sonda ya estuviera en órbita de Marte, por ejemplo. Se necesitan realizar un gran número de operaciones y de decisiones en tiempo real, y a gran velocidad, para que todo funcione como debería.

LA APLICACIÓN EN TIERRA

Esta experiencia de Marques y Sebastiao les llevó a fundar Feezai en 2009, una compañía que aplica lo aprendido en la construcción de esas misiones simuladas a la detección de fraudes bancarios. Su programa de inteligencia artificial procesa una gran cantidad de operaciones en muy poco tiempo, buscando cualquier anomalía que indique que puede estar produciéndose una actividad fraudulenta. En ese aspecto, funciona igual que los software de control de una misión espacial, en los que el hallazgo de una súbita subida de temperaturas en una zona de la sonda puede apuntar a algún tipo de fallo.

La empresa asegura que su programa es capaz de detectar la utilización fraudulenta de tarjetas de crédito un 30% de tiempo antes que los sistemas habituales empleados para ello, y lo consigue porque va aprendiendo de las situaciones que estudia y va creando un modelo que utilizar de comparación para captar cualquier actividad poco habitual. Sus responsables apuntan que llega a tratar 5.000 millones de variables al mismo tiempo.


© ESA/J. Mai

ESOC es el centro de operaciones de las misiones de la ESA.

Un anillo de polvo

Una de las labores del observatorio espacial Herschel era estudiar las guarderías estelares, nubes de gas y polvo en la que hay una gran actividad de formación de nuevas estrellas. En una de ellas, NGC 7538, los científicos han encontrado una peculiar estructura polvorienta en forma de anillo, que en la imagen se encuentra casi en el centro. No es extraño distinguir burbujas o anillos en estas nebulosas, excavados en el gas del entorno por los vientos de las estrellas jóvenes y masivas, pero en este caso, no se ha encontrado de momento ningún astro en su centro cuya radiación sea responsable de la aparición de esa estructura. El anillo tiene una masa equivalente a 500 soles y tiene unas dimensiones aproximadas de 35 años luz de largo y 25 de alto. Herschel captó igualmente numerosos 'grumos' de gas y polvo en NGC 7538, en cuyo interior se dan las características para que nazcan estrellas masivas de tipo O.

Voluntarios para nuevas misiones



El programa de misiones simuladas Mars Spanish Mission, dirigido por The Mars Society España (TMSE) con la colaboración del Laboratorio para Experimentación en Espacio y Microgravedad (LEEM), busca voluntarios para ser incorporados en su próxima misión. MSM14A se llevará a cabo en la isla de Gran Canaria (España) a finales de 2014. Es una evolución de MSM0, una misión previa de pruebas realizada en el desierto de Los Monegros (Aragón, España). Para esta nueva campaña, TMSE y LEEM buscan entre 10 y 25 personas para cubrir varios puestos de trabajo voluntario en el Centro de Soporte de Misión, en el Campamento Base o a través de Internet. Debido a la naturaleza de la simulación, se incluirán sesiones de entrenamiento. La capacitación también incluye formación relacionada con el Centro de Soporte de Misión, los proyectos científicos y tecnológicos que participan, etc. Al finalizar la misión, la organización hará entrega a cada participante de un Certificado Oficial de Participación. Estas misiones de entrenamiento serán cruciales para Mars Spanish Mission 1, que tendrá lugar en el desierto de Utah (Estados Unidos) en la estación de investigación MDRS. Más información, en formato PDF, en http://is.gd/petise.

Notas destacadas

Sigue nuestras publicaciones y comentarios en Twitter

@tmse_sm; #marte; #revespacio

Envíanos tus opiniones a revespacio@marssociety.org.es



The Mars Society @TheMarsSociety
[Vídeo de la NASA] Invertir en Marte:
http://is.gd/wiyohu





Daniel Marín @Eurekablog
En el blog > Una sonda privada para recoger muestras de la atmósfera marciana:
http://is.gd/rohoxo



NASA Solar System @NASASolarSystem
¡Dust devils en Marte! http://is.gd/xewini
Y aprende mucho más en este vídeo:
http://is.gd/orufod





Cosmo Noticias @Cosmo_Noticias
Un volcán marciano pudo haber albergado vida:
http://is.gd/pudegu #ciencia

Vídeos de Marte





Con el título de "Marte, nuestro vecino rojo", el Centro Aeroespacial Alemán (DLR) nos muestra una serie de imágenes de gran calidad y belleza, recorriendo algunos de los lugares más espectaculares del planeta. Todas las imágenes fueron tomadas en alta resolución por la cámara HRSC, a bordo de la sonda europea Mars Express. Tal y como consta en la descripción original del vídeo, "además de volcanes gigantes y fosas profundas, Marte tiene los más espectaculares paisajes". Para disfrutar de este vídeo, sólo debemos visitar la dirección http://is.gd/munoye, o escanear el código QR adjunto.

LAS NUBES MOLECULARES

Una nube molecular es un tipo de nube interestelar, de gas y polvo, cuya densidad y tamaño permiten la formación de moléculas, generalmente, hidrógeno molecular (H2). Se encuentra entre lo más frío del Universo, con temperaturas que oscilan entre 8° y 20° K (entre -265° y -253° C), contrastando con otras zonas del medio interestelar que contienen gas ionizado. La nube se enfría por radiación infrarroja, y el polvo no deja que penetre en la nube la luz visible y ultravioleta de las estrellas próximas. La ausencia de luz dentro de ella hace posible una química que no vemos en el espacio abierto.

En un Universo en expansión es normal la tendencia a perder calor. Es una consecuencia del segundo principio de termodinámica, el cual establece que la entropía tiende a aumentar en un sistema aislado. Si el Universo dura suficiente tiempo, se irá acercando a la situación en que toda la energía estará distribuida por igual. La tendencia de la Naturaleza es a la disipación de la energía mecánica, el trabajo se convierte en calor, según la segunda ley. Es la idea de la desaparición del calor que propuso William Thomson en 1851. En un Universo como el nuestro, plano y abierto, que se expande sin límite, la disminu-

Estructuras interiores de la nebulosa de Orión.

Son opacas al telescopio óptico y transparentes al radiotelescopio, y son los lugares del Universo frío en donde nacen las estrellas. Las nubes moleculares presentan un gran interés para los astrónomos.

Por Pascual Bolufer (AECC)

ción progresiva del calor debe existir.

LA MÁS ANTIGUA

Para situarnos, en octubre de 2013, el telescopio espacial Hubble halló en el infrarrojo la galaxia más antigua, a sólo 700 millones de años después del Big Bang. La luz de z8-GND-5296 tiene el nivel máximo de deslazamiento al rojo, lo que significa que fue emitida hace 13.100 millones de años, y la convierte en la luz más vieja conocida. Cuanto más viaja la luz en el espacio, más se desplaza hacia el infrarrojo, debido a la expansión del Universo. Puede que la galaxia del telescopio Hubble ahora ya no exista, o lo haga de otra forma. Antes de ella, encontramos un Cosmos enfriado hasta 3.000° K. Entonces, los núcleos atómicos ya podían 'sujetar' a sus electrones, permitiendo que los fotones se propagaran sin limitaciones.

Esto ocurrió 380.000 años después del Big Bang; la radiación aumentó su longitud de onda hacia el rojo y, ahora, la contemplamos como el fondo cósmico de microondas (CMB). Esa radiación se reveló como muy isotrópica, con la misma intensidad en cualquier dirección, exactamente lo que esperábamos de la teoría del Big Bang. Sin embargo, en realidad había fluctuaciones de 1/100.000. Esas pequeñas fluctuaciones, cuando el Universo tenía 380.000 años, han ido formando las estructuras de galaxias que observamos hoy día. Las nubes moleculares que describimos aquí son más antiguas que la galaxia descubierta por el Hubble. Por ello, su luz tiene una longitud de onda mayor que el infrarrojo, es submilimétrica y milimétrica. Queda totalmente fuera del espectro óptico. En telecomunicación clasificamos las ondas en ocho bandas, y las nubes moleculares emiten en la banda 8, EHF, de 30 a 300 GHz, que es conocida como "extremadamente alta frecuencia".

COMPOSICIÓN DE LA NUBE

Además del hidrógeno molecular, en la nube encontramos otras moléculas de carbono, nitrógeno, oxígeno, amoníaco, monóxido de carbono y moléculas orgánicas complejas. La gravitación es el factor crítico que permite a la nube molecular tener una densidad muy superior a la del espacio interestelar. Las ecuaciones de Jeans sobre la temperatura y la densidad nos indican que, a menor temperatura, mayor es la densidad de la nube de gas. Son muy diferentes de las nubes frías de hidrógeno atómico. El hidrógeno molecular es difícil de detectar en las observaciones infrarrojas y de radio, por lo que se busca la presencia del monóxido de carbono (CO), que acompaña al hidrógeno. La relación entre la luminosidad del CO y del hidrógeno es constante, pero no siempre. Un ejemplo de nube molecular es Carina, con estrellas a su alrededor recientemente formadas. Su luz azul es dispersada por el polvo, y se convierte en rojiza.

Las estrellas se forman en el interior de las nubes moleculares de hidrógeno

Dentro de la Vía Láctea, las nubes moleculares supo-



© ESA/PACS & SPIRE Consortium/HOBYS Key Programme Consortia

El telescopio Herschel en el infrarrojo lejano nos muestra la Nebulosa Rosetta. Arriba, a la derecha, vemos polvo interestelar, que brilla a temperaturas de 10-40° K, en donde están naciendo estrellas.



El radiotelescopio ALMA es capaz de penetrar las coberturas de polvo de las nubes moleculares.

nen menos del 1% del volumen del gas interestelar, pero tienen mayor densidad que el medio interestelar. Este medio gaseoso forma parte de un anillo en el centro de la galaxia, con unas dimensiones de entre 3,5 y 7,5 kiloparsecs (entre 11.000 y 24.000 años luz). El Sol está a 8,5 kpc desde el centro. Los mapas a gran escala del CO de la galaxia muestran que su posición coincide con los brazos espirales de la Vía Láctea. Es probable que esas nubes se formen y desaparezcan en un tiempo inferior a los 10 millones de años, que es el tiempo que emplea el monóxido de carbono en atravesar los brazos de la galaxia. En dirección vertical al plano galáctico, el gas molecular se halla a 50-75 parsecs, con algunas burbujas de gas ionizado creadas en la nube molecular por la radiación intensa de estrellas jóvenes.

SÍNTESIS DE APERTURA

Recordemos algunas nociones básicas primero. La energía que irradia la nube molecular congelada, a 20-30º K, es bajísima, lo que indica que el receptor terrestre que captará esa radiación debe tener una enorme superficie, expresada en metros cuadrados. Los telescopios ópticos quedan excluidos; aun los mayores son insuficientes. En la década de 1950, Martin Ryle, de la Universidad de Cambridge, y Anthony Hewish se encontraron con el problema de cómo observar una señal muy débil del Universo. Recurrieron a las matemáticas (Transformada de Fourier) y utilizaron las longitudes de onda de radio para obtener la generación de imágenes por Síntesis de Apertura. Ryle y Hewish recibieron el Premio Nobel por su contribución al desarrollo de la radiointerferometría, y fundaron el Observatorio Mullard de Radioastronomía, cerca de Cambridge.

Históricamente, Galileo Galilei dio el primer salto en astronomía al usar un telescopio en vez del ojo humano, y el éxito fue asombroso. El segundo salto lo da ahora la radiointerferometría al usar la síntesis de imagen en vez del telescopio óptico. Ahora observamos el Universo del frío, opaco para la observación óptica, y nos revela sus secretos del comienzo del Universo. Los radiotelescopios captan la luz de una nube molecular en longitudes de onda desde una fracción de milímetro hasta centenares de metros. En cambio, las ondas de luz visible miden centenares de nanómetros. El radiotelescopio, para obtener una imagen con la misma resolución que un telescopio óptico, necesita una extensión en metros cuadrados enorme, como la diferencia entre una imagen pintada a lápiz y una foto en color.



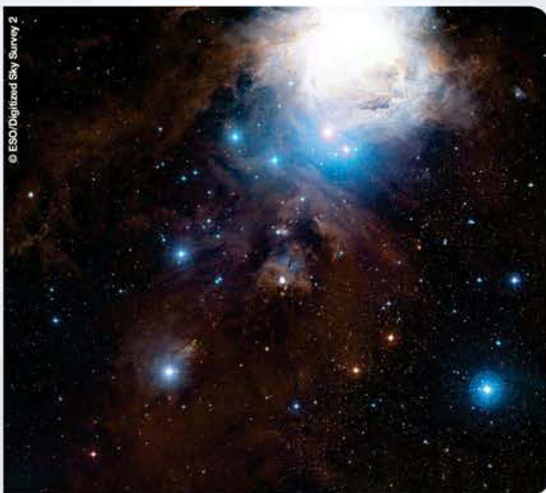
En la constelación de Tauro, un filamento denso de gas obtenido en la banda submilimétrica.

SEÑALES Y RECEPTORES

La señal es una onda submilimétrica, menor que el espesor de un cabello humano. Esto implica que la antena debe permanecer inmóvil, pese al empuje del viento. Debe ser muy robusta, expresado en toneladas, pues una antena que vibra al viento dispersa la señal. Los radiotelescopios construidos en diversas partes del mundo, y en alta montaña, cumplen estas condiciones. Es lo que soñaban los astrofísicos

El cinturón Gould

Nubes moleculares como la de Orión o la de Tauro, en las cercanías del Sol, están en el cinturón Gould, que es un anillo de estrellas de un diámetro de 3.000 años luz, y donde nuestro Sol se halla inmerso, pero sin pertenecer a él. Gould abarca una zona que forma un ángulo con el plano de nuestra galaxia de unos 16-20º. Su masa total se estima entre uno y dos millones de masas solares. En el cinturón Gould hay estrellas masivas muy calientes, de reciente formación, estrellas azules del tipo espectral O y B. Las observaciones realizadas por algunos satélites, como Hipparcus, confirman que es una fuente intensa de rayos X y gamma. Su nombre proviene del astrónomo Benjamin Gould, quien lo identificó en la década de 1870. Hay varias teorías sobre su origen. Una de ellas sostiene que fue el resultado de una onda de choque producida por alguna nube molecular contra el disco galáctico, hace unos 50-60 millones de años, donde actualmente se encuentra la constelación de Perseo. Se cree que la expansión de Gould causó una o varias supernovas que dieron lugar, hace diez millones de años, a la burbuja local en la que está nuestro astro rey.


© ESO/Digitized Sky Survey 2

de hace treinta años. Si la señal parte de una nube a 20º K, el receptor terrestre se hallará a una temperatura algo inferior, pongamos 15º K, enfriada con helio líquido. De lo contrario, el factor ruido impediría captar la señal. La solución ha sido el enorme campo de antenas del radiotelescopio, con cada componente espaciada con flexibilidad para captar la escasa energía procedente de la nube molecular. Así, se obtiene una imagen binocular del cielo.

Cuanto más distanciadas estén las antenas, mejor resolución de imagen. La rotación terrestre se usa para incrementar la resolución de imagen del radiotelescopio, lo cual es posible actualmente gracias a la gran capacidad del centro de cálculo. Los radiotelescopios de que disponemos son recientes. ALMA, en Chile, por ejemplo, fue inaugurado en 2013. Pese a nuestra corta experiencia con ellos, están dando muy buenos resultados, y descubrirán algo que supera nuestra imaginación. Por ejemplo, nos desconcierta ver ríos de gas y de polvo que van en dirección contraria, desde planetas enanos hacia la estrella joven. El libro de texto que explica la formación de estrellas y planetas quedará desfasado.

GIGANTES Y PEQUEÑAS

Si la masa de gas supera en mil, o 10 millones, la masa solar, clasificamos a la nube molecular como gigante (GMC- Giant Molecular Cloud). Tienen un diámetro de unos 15-600 años luz en diámetro, o sea, unos 5-200 parsecs. La densidad promedio de la GMC es de 100-1000 partículas/cm³. Aunque el Sol es más denso que una GMC, la masa de ésta es mucho mayor que la solar. Su estructura es una compleja madeja de filamentos, hojas, burbujas y coágulos irregulares. Los filamentos más densos reciben el nombre de núcleos moleculares, y tienen una densidad que supera las 10.000-100.000 partículas por cm³. Los núcleos de la nube son observados con la ayuda del monóxido de carbono y el amoníaco. La concentración de polvo en el núcleo molecular es suficiente para bloquear la luz procedente de las estrellas vecinas, y la nube molecular se presenta como una nebulosa oscura al telescopio óptico.

Las GMC tienen tales dimensiones, que cubren una parte de la constelación y, por eso, reciben el nombre de dicha constelación, como la Nube Molecular de Orión o la de Tauro. Las nubes moleculares grandes se hallan en los brazos de la galaxia, y las nubes pequeñas son las que tenemos cerca. Éstas tienen una masa menor de cien veces la del Sol, y se llaman Glóbulos Bok. En 1984, IRAS identificó un nuevo tipo de nube molecular difusa. Son filamentos difusos que se ven en latitudes altas galácticas. Su densidad es de unas 30 partículas/cm³. El nacimiento de las estrellas ocurre exclusivamente dentro de la nube molecular. Es la consecuencia natural de la baja temperatura y la baja densidad. Las grandes nubes en donde nacen las estrellas están confinadas por su propia gravedad, igual que las estrellas y planetas.


En NGC 6992, la nebulosa del Velo, aparecen en el infrarrojo filamentos en donde el polvo frío se 'convierte' en estrellas.
© ESA/Digitized Sky Survey (Caltech)

NGC 7635, en todo su esplendor, vista en su entorno de la región H II.

© T.A. Rector (Univ. of Alaska, Anchorage)/WIYN ODI Team & WIYN/NOAO/AURA/NSF

NEBULOSA BURBUJA

Las nubes de gas y polvo de suficiente densidad son el caldo de cultivo para el nacimiento de nuevas estrellas. Perturbaciones externas pueden producir múltiples concentraciones de material que la gravedad se encargará de hacer más y más densas. Será cuestión de tiempo que de una de esas acumulaciones se forme una estrella, que se desarrollará en el nido local para, con el tiempo, disgregarse y adoptar vida propia en lugares diferentes del espacio.

Por Manuel Montes

DATOS BÁSICOS

Nombres: Nebulosa Burbuja, NGC 7635, Sharpless 162, Caldwell 11.

Constelación: Casiopea.

Descubridor: William Herschel.

Fecha del descubrimiento: 1787.

Distancia a la Tierra: Unos 7.100 años luz.

Diámetro: Unos 10 años luz.

Máxima magnitud aparente: 10.

Características especiales: Burbuja creada por el viento estelar de la estrella SAO 20575.

Esto es lo que le ocurrió al Sol y a otras compañeras de la misma camada, las cuales acabaron muy distanciadas. No se encuentran vestigios en las cercanías del Sistema Solar de la vieja nebulosa que hizo nacer a nuestra estrella, ya que probablemente nos hemos alejado demasiado de su posición original. En otros lugares de la Galaxia, sin embargo, aún pueden verse nebulosas que han formando estrellas recientemente y cuyos retoños siguen estando cerca. En ese caso, la radiación que estas últimas producen las iluminan desde dentro, convirtiéndolas en nebulosas de emisión. Más concretamente, se las denomina nebulosas de emisión H II porque contienen todavía una gran cantidad de hidrógeno molecular, parte del cual se halla ionizado.

Un caso típico de región H II lo tenemos en la conocidísima nebulosa de Orión, la primera de esta clase en ser descubierta, pero en esta ocasión vamos a referirnos a otra no menos interesante e igualmente bella. Se trata de la llamada Nebulosa Burbuja. Esta nube de gas, también denominada NGC 7635, se encuentra en la constelación de Casiopea y fue descubierta en 1787 por William Herschel. Su estudio confirma que posee hidrógeno ionizado, seguramente debido a la actividad de algunas estrellas azules cuya potente radiación ultravioleta bañó intensamente sus alrededores. Este tipo de estrellas suele vivir poco tiempo, pero hay otras que pueden también mostrar su influencia, haciendo que la nube de gas resplandezca y pueda ser vista a grandes distancias.

ZONA ACTIVA

Una región H II puede permanecer activa durante algunos millones de años, produciendo cientos e incluso miles de estrellas debido a la gran cantidad de gas que contiene. Algunas serán tan enormes, que vivirán poco tiempo y explotarán como supernovas, de modo que, junto con los vientos estelares de otras estrellas, acabarán por dispersar los restos de la nube en la que nacieron, dejando atrás sólo un cúmulo abierto de estrellas. En el caso de NGC 7635, esto no ha ocurrido aún, lo que sugiere que es una nube relativamente joven, al menos en su papel de progenitora. Lo que da nombre a la Nebulosa Burbuja es precisamente la actividad de una estrella llamada SAO 20575, cuyo potentísimo viento estelar está afectando al gas de la nube que la rodea, dándole su particular forma y haciéndolo brillar por su radiación.

En realidad, la nebulosa formadora de estrellas es mucho más grande. Contiene una acumulación gigante de material molecular. Pero sólo la zona afectada por la estrella SAO 20575, que tiene una magnitud de 8,7 y que debe tener entre 10 y 40 masas solares, ha adoptado ese aspecto esférico tan característico. La burbuja parece estar expandiéndose por la presión del viento solar de esta última, y penetrando en la nebulosa principal circundante. Dado que SAO 20575 es una estrella muy masiva, acabará sus días relativamente pronto. Su estallido debería entonces romper la burbuja, pero también cambiar la forma del resto de la nebulosa molecular.

DE UN VISTAZO

NGC 7635 estaría a una distancia de unos 7.000 a 11.000 años luz y tendría un diámetro de unos seis a diez años luz. Con una magnitud aparente de alrededor de 10, es fácilmente localizable por los telescopios profesionales, y también está al alcance de muchos instrumentos de aficionados. Sin embargo, para estos últimos, la nebulosa es bastante débil, lo que requiere de una cierta habilidad para encontrarla y fotografiarla, especialmente porque existe una estrella cercana cuya luz perjudica nuestra visión directa del objeto. Éste ha sido, en cambio, claramente fotografiado por observatorios espaciales como el telescopio Hubble.

La burbuja no es del todo esférica, sino que tiene una forma algo alargada o elíptica. Ello nos proporciona pistas sobre la densidad de la materia de la nebulosa en determinados lugares. Las imágenes del Hubble, además, nos muestran que el interior de la burbuja es bastante más intrincado de lo que podría parecer a simple vista. Ésta, que no es sino la frontera entre el viento estelar de la estrella y el resto de la nebulosa, se va haciendo grande, pero su expansión también se hace cada vez más lenta, a medida que el frente se encuentra con el material de la nebulosa molecular.

El viento estelar se mueve a unos 2.000 km/s al salir de su estrella, pero va siendo frenado por el material del entorno. Como este material no es uniforme, sino que existe formando acumulaciones de gas y polvo frío de diferentes densidades, modifica la forma de la burbuja a medida que se expande. Por eso, no podemos decir que la estrella responsable del espectáculo se encuentre en el centro exacto. La burbuja está progresando más lejos allí donde hay menor densidad. También es más brillante en algunos lugares donde se ve más cerca de la estrella y, por tanto, recibe mayor cantidad de radiación ultravioleta, lo que provoca una más rápida fotoevaporación. En las imágenes del Hubble pueden verse asimismo arcos y bucles de materia.



Una vista cercana de parte de la Nebulosa Burbuja, fotografiada por el Hubble.

EL EJEMPLO DE TITÁN

La luna de Saturno ha sido vista tradicionalmente por los científicos como una ventana al pasado de la Tierra, cuando estaba a punto de que en ella apareciera la vida. Pero también puede ayudar a definir los parámetros para buscar exoplanetas habitables.

Por Marina Such

El estudio de los planetas extrasolares es uno de los que recibe más atención por parte de los científicos en la actualidad. Una vez que diferentes telescopios, espaciales y en tierra, han ampliado exponencialmente la cantidad de sistemas planetarios descubiertos, el siguiente paso es intentar averiguar cómo son esos planetas. Sus dimensiones, masa y hasta composición pueden calcularse tanto de modo directo, como inferirse a partir de los cambios que producen en la luminosidad de sus estrellas al pasar por delante de ellas, y sus órbitas permiten también saber si se desplazan por las zonas de habitabilidad del sistema, regiones donde las condiciones de temperatura y radiación son propicias para que en sus superficies haya agua líquida.

Sin embargo, esto no quiere indicar, necesariamente, que esos planetas habitables alberguen vida. Para poder averiguar si es así, son necesarios estudios más detallados de sus atmósferas, por ejemplo, y uno de ellos es la obtención de los espectros de dichas atmósferas. Éstos se consiguen en el momento en el que el planeta realiza un tránsito por delante de la estrella, y la luz de ella atraviesa la atmósfera. Los astrónomos comparan este espectro con el de la estrella, y extraen de ahí el del exoplaneta, buscando la presencia de determinados elementos químicos que pueden apuntar hacia la actividad de organismos vivos.

UN MÉTODO INCIERTO

El estudio de los espectros es un modo bastante directo de saber más cosas sobre la composición de cuerpos celestes que se encuentran demasiado lejos como para poder observarlos directamente, pero también conlleva su parte de incertidumbre sobre los resultados. Los científicos buscan refinar el método, y los indicadores que pueden apuntarles hacia la presencia de vida, y lo hacen utilizando dos objetos cercanos que pueden utilizar como 'modelos'; la Tierra y Titán. La luna de Saturno está siendo estudiada exhaustivamente por la sonda Cassini, y sus similitudes con algunos exoplanetas la convierten en un campo de pruebas ideal.

Hay exoplanetas que, como Titán, están envueltos por velos y brumas a gran altura

Por ejemplo, un equipo de investigadores, liderado desde el Centro Ames de Investigación de la NASA, ha utilizado los atardeceres en Titán, u ocultaciones solares, para estudiar cómo la presencia de un velo puede interferir en el espectro ●●●

El nitrógeno frío



Hasta no hace mucho, los científicos creían que las moléculas de nitrógeno presentes en la atmósfera de Titán se habían formado en el hipotético disco de material templado que rodeó a Saturno en su infancia como planeta. Por tanto, los 'ladrillos' de la luna habían aparecido ahí. Sin embargo, nuevas observaciones de la sonda Cassini han determinado que el nitrógeno tuvo su origen en condiciones más similares a las presentes en la nube de Oort. Esto quiere decir que los componentes de Titán se formaron al principio de la historia del Sistema Solar, en el disco frío de gas y polvo que rodeaba al joven Sol.

© A.D. Fortes/UCL/STFC

Posible modelo de la estructura interna de Titán, con un núcleo de hidrosilicato, un océano global subterráneo y una capa de hielo VI a alta presión.

obtenido de su atmósfera. La luz del Sol se ve alterada sutilmente al atravesar la cobertura gaseosa del satélite, pero los velos a gran altura pueden crear perturbaciones adicionales que lleven a engaños. Bastantes planetas extrasolares poseen estos velos y nubes en las capas altas de su atmósfera, y los científicos deben aprender a eliminar sus efectos de los espectros de dichos planetas.

Tyler Robinson, investigador principal del estudio, apuntaba a la web de la NASA que "anteriormente, no estaba claro cómo, exactamente, estaban afectando los velos a las observaciones de exoplanetas en tránsito. Así que nos fijamos en Titán, un mundo brumoso en nuestro propio Sistema Solar que ha sido estudiado extensamente por Cassini". Lo que descubrieron es que esos velos a gran altura pueden limitar los datos revelados por el espectro sólo a las zonas más elevadas de la atmósfera, y que pueden afectar más a unas longitudes de onda sobre otras. En Titán, su bruma causa más interferencias en las longitudes de onda más cortas, o lo que es mismo, en colores más azules.

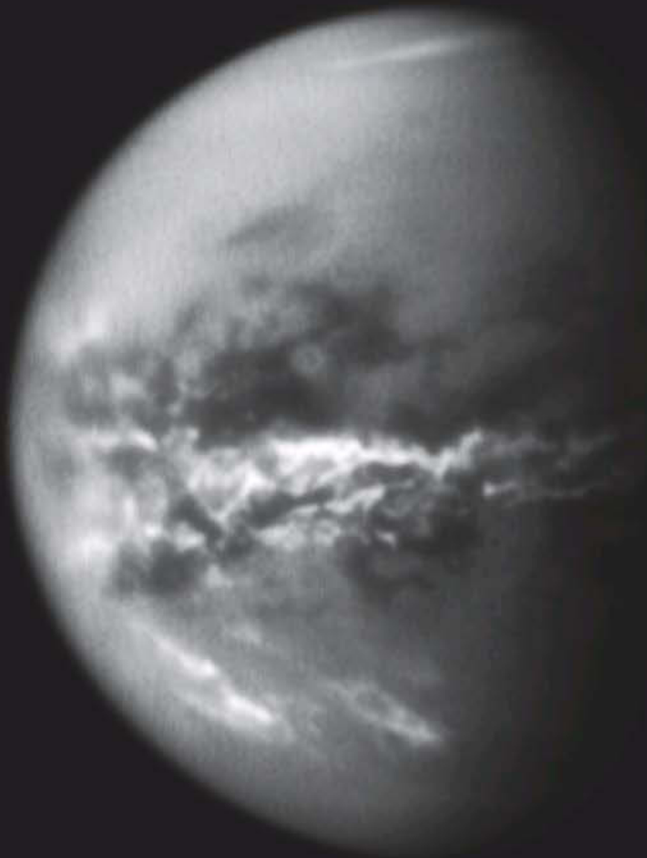
PISTAS DE VIDA

El satélite de Saturno se erigió en uno de los objetivos más fascinantes del Sistema Solar en cuanto se detectó en él la presencia de metano y otros materiales orgánicos, ingredientes necesarios para la aparición de la vida. La búsqueda del metano en las atmósferas de los exoplanetas centra los estudios de sus espectros, pero la comunidad científica no se pone de acuerdo sobre qué elementos son las pistas definitivas de esa posibilidad. No se cree que exista uno en concreto que sea clave, sino que lo más probable es que haya una mezcla de ellos que sí pueda ser un fuerte indicativo.

Sara Seager, astrofísica del Instituto Tecnológico de Massachusetts, explicaba a Space.com que "no podemos distinguir qué vida es. Lo único que podemos hacer es trabajar con lo que la vida hace. La vida metaboliza y genera gases, así que eso es lo que buscamos… Las buenas noticias son que da igual qué tipo de vida sea, mientras utilice química, estamos preparados (para encontrarla)". En el caso del metano, los científicos trabajan para desarrollar un nuevo modelo que les permita detectarlo a temperaturas más elevadas que en la Tierra, comparándolo con los resultados obtenidos en los espectros de los planetas extrasolares.

CON EL SISTEMA SOLAR

Esas comparaciones, de hecho, son una de las maneras que tienen los investigadores de comprobar si la estrella que están observando tiene algún planeta



Nubes de metano en la troposfera, la parte más baja de la atmósfera de Titán.

en su zona de habitabilidad. Para ello, suele compararse el nuevo sistema planetario descubierto con el nuestro propio alrededor del Sol, pero este hecho tampoco ofrece certezas. Ese sistema extrasolar puede encontrarse en una fase de su vida diferente, puede ser más viejo o más joven que el Sistema Solar, y eso conlleva que las condiciones superficiales en los planetas sean igualmente diferentes. No obstante, eso no impide que la Tierra y Titán no puedan ser utilizados para probar algunos de los métodos que los astrónomos emplean en la caracterización de los planetas extrasolares.

En el caso de la luna de Saturno, el estudio de la composición y la estratificación de su atmósfera es uno de los aspectos que interesa más a los responsables de la misión de Cassini, que también quieren continuar observando con su radar los lagos de hidrocarburos presentes en su superficie. La mayor proximidad a la Tierra, y el hecho de tener una sonda orbitando Saturno que, periódicamente, realiza sobrevuelos de la luna, permite que su 'disección' sea mucho más completa que en el caso de exoplanetas situados a muchos años luz de distancia, pero esos datos pueden ayudar en la búsqueda de vida más allá de nuestro Sol.

TIERRA EXTRATERRESTRE

De hecho, ha habido varios experimentos que buscaban observar la Tierra como si fuera un planeta extrasolar, obteniendo el espectro de su atmósfera, su albedo, sus características orbitales y toda la información posible para intentar determinar si, visto desde el espacio, nuestro planeta muestra alguna señal inequívoca de que en su superficie hay vida. El Laboratorio Planetario Virtual de la Universidad de Washington, en colaboración con la NASA, elaboró hace algunos años un modelo espectral en 3D de la Tierra que recoge precisamente aspectos como la emisión, absorción y refracción atmosférica, simulando observaciones espectrales sintéticas del planeta realizadas desde el espacio.

Una de las aplicaciones de ese modelo es asistir en la detección de océanos en planetas extrasolares, por ejemplo, y también en la búsqueda de exolunas, que los científicos creen que podrían ser mejores objetivos para buscar pistas sobre la presencia de vida que los planetas. Lo que los astrónomos han aprendido a lo largo de siglos de observación del Sistema Solar se aplica a su caza de SuperTierras en las zonas de habitabilidad de sus estrellas, pero también es cierto que esos sistemas planetarios son, a veces, demasiado exóticos o, simplemente, cosas como un velo atmosférico del tipo del de Titán interfiere con las lecturas de sus atmósferas.


© ESO

El futuro telescopio E-ELT estudiará los espectros de las atmósferas de los planetas extrasolares.


© ESO/L. Calçada

Los científicos aprovechan los tránsitos de los exoplanetas por delante de sus estrellas para obtener los espectros de sus atmósferas.

PROTAGONISTA

© ESA

MICHAEL KÜPPERS

"ROSETTA ES EL PRIMER ESTUDIO COMPLETO DE UN COMETA"

El cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko es el objetivo de la sonda Rosetta, un objetivo gracias al cual los científicos esperan conocer algo más sobre el origen del Sistema Solar. Al menos, es en lo que confía Michael Küppers, del Centro de Operaciones Científicas de la misión en ESAC.

Por Marina Such

El equipo de operaciones científicas de Rosetta, presente en el Centro Europeo de Astronomía Espacial de la ESA (ESAC), situado cerca de Madrid, se encarga de organizar el aspecto relacionado con la ciencia de la misión, que este mes llega a su objetivo, el cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko. Uno de los científicos que forma parte de su equipo, Michael Küppers, habló con Espacio sobre lo que los cometas pueden aportar a las investigaciones sobre el origen del Sistema Solar y por qué esta misión es especial.

ESPACIO: En los últimos años, parece que se está prestando una atención especial a los cometas y, en concreto, a su papel a la hora de abrir una

Los cometas mantienen la composición de los bloques que formaron los planetas del Sistema Solar.

© NASA/JPL-Caltech

ventana hacia los orígenes del Sistema Solar. ¿Es así?
MICHAEL KÜPPERS: Sí, es parte central del estudio de los cometas.

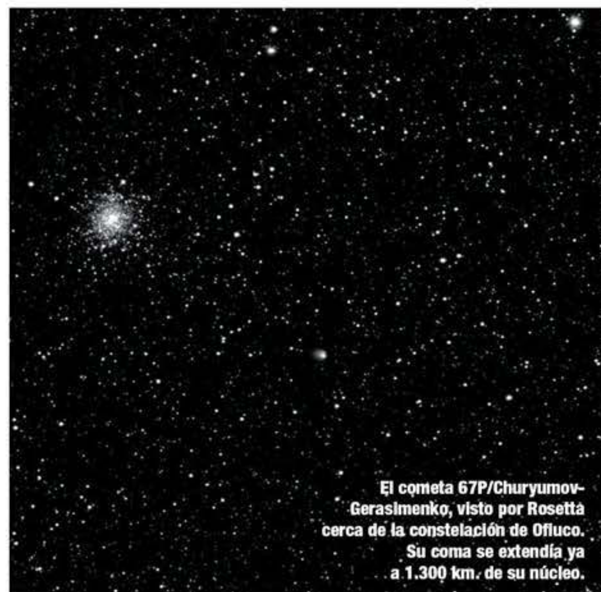
ESPACIO: ¿Qué aportan los cometas a ese estudio del pasado del Sistema Solar?
M.K.: Los cometas han pasado la mayor parte del tiempo en las afueras del Sistema Solar, muy lejos del Sol. Así, se han conservado, más o menos, en el mismo estado en el que estaban cuando se formó el Sistema Solar. Están en una región muy fría y allí tampoco hay tantos impactos, porque no hay tantos objetos. Así es como están todavía en el mismo estado de los bloques que formaron los planetas, y de esa manera es cómo pueden decirnos algo sobre nuestros orígenes.

ESPACIO: ¿Y cuál es la diferencia entre un cometa y un asteroide? Porque es una confusión que a veces es común entre el gran público.
M.K.: El asteroide está típicamente en una órbita entre Marte y Júpiter y es un objeto seco, una roca, mientras que el cometa está en las afueras del Sistema Solar, está formado por una mezcla de hielo y polvo y, cuando se acerca al Sol, el hielo comienza a sublimarse y forma la coma y la cola, que es quizás lo más conocido de los cometas.

LA IMPORTANCIA DE LOS COMETAS

ESPACIO: ¿Dónde situaríamos entonces a los centauros, estos objetos que son al mismo tiempo asteroides y cometas?
M.K.: Yo diría que los centauros son más cometas que asteroides, pero es un punto importante porque hoy en día esta separación entre cometas y asteroides no está tan clara. Se han encontrado, por ejemplo, en el cinturón de asteroides objetos llamados *main belt comets*, cometas del cinturón de asteroides, o asteroides activos, que siguen trayectorias típicas de asteroides pero en los que se ve algo parecido a una coma o una cola, y también se ha descubierto recientemente agua en Ceres, que es el objeto más grande del cinturón de asteroides.

> “Una idea sobre la formación de los océanos es que el agua llegó por impactos de cometas”



© ESA/MPS for OSIRIS Team MPS/UPD/LAM/IAA/SSO/UPM/DASP/IDA

El cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko, visto por Rosetta cerca de la constelación de Ofiuco. Su coma se extendía ya a 1.300 km. de su núcleo.

ESPACIO: Eso también debe tener implicaciones sobre cómo era el sistema Solar en sus primeros instantes de vida…
M.K.: Tiene implicaciones, por ejemplo, en el tema del agua. Generalmente, en la parte interior del Sistema Solar, los objetos están secos, porque la región era demasiado caliente

y el agua se evaporó. Pero en la Tierra tenemos océanos, y una idea sobre su formación es que el agua llegó de fuera, a través de impactos de cometas. Es uno de los temas que estamos intentando estudiar con Rosetta, si los cometas pueden ser la fuente del agua en los océanos. Con estos nuevos resultados, otra opción podría ser que viniera de asteroides, por ejemplo, si no son todos tan secos.

ESPACIO: En cuanto a Rosetta, se ha comentado mucho que la parte más importante de la misión es su acompañamiento del cometa 67P/Churyumov-Gerasimenko en su órbita alrededor del Sol. ¿Qué esperan encontrar en esa fase del proyecto?

M.K.: Tenemos una idea básica. El cometa va a estar más activo, va a emitir más gas y más polvo, y así podemos estudiar la evolución del cometa mientras se acerca y, después, se aleja del Sol. Para la misión en sí, este punto significa que la sonda ya no estará en órbita alrededor del cometa, sino que tendrá que alejarse unos 100 km., más o menos, y de vez en cuando hará un sobrevuelo cerca del cometa, pero sólo durante unas horas, porque una órbita cerca del cometa ya no será estable en esas condiciones.

ESPACIO: ¿Qué tiene 67P/ Churyumov-Gerasimenko de especial, aparte de que su órbita era más adecuada para que Rosetta fuera a su encuentro?

M.K.: La verdad es que la trayectoria fue el punto más importante para elegirlo, porque incluso con este cometa, que está bien en términos de trayectoria, cuando se lanzó Rosetta, más de la mitad de su peso era combustible. Otra cosa que está bien de lo que sabe smas obre el cometa es que es más o menos típico. Por lo que se puede observar desde tierra con telescopios, es aproximadamente un cometa estándar.

EXPECTATIVAS PARA ROSETTA

ESPACIO: La sonda aún no ha empezado sus trabajos de verdad en el cometa, ¿pero cuál cree que puede ser el legado que deje Rosetta para misiones futuras?

M.K.: Es el primer estudio completo de un objeto tan impredecible como un cometa. Se conseguirá entender cómo se han formado los cometas y hasta cómo apareció la vida en la Tierra.

ESPACIO: ¿Ha habido alguna misión anterior a un cometa que se ha utilizado más como base para diseñar Rosetta, o para saber lo que puede encontrarse?

M.K.: Por lo que yo sé, porque esto fue mucho antes de mi tiempo, las primeras ideas de una misión como Rosetta nacieron cuando se produjo la primera misión a un cometa, que fueron los *flybys* de varias naves al cometa Halley, en 1986. Creo que ahí nació la primera idea de una misión como Rosetta. En este



El aterrizador Philae tomará muestras del núcleo del cometa.

“Rosetta es única”

El científico de proyecto de Rosetta, Matthew Taylor, destaca de la misión que es única porque “tecnológicamente, es algo muy complejo, y (la nave) debe acompañar al cometa mientras da la vuelta al Sol, así que estamos haciendo algo muy, muy difícil, muy nuevo, y el aterrizador es el extra añadido a todo esto. Es la progresión natural. Una cosa que me gustaría señalar es que, normalmente, cuando vamos a la Luna y a Marte, los observamos desde tierra y luego enviamos muchos orbitadores y, quizás, intentamos un aterrizaje. Estamos dando esos dos pasos al mismo tiempo, estamos intentando hacerlo todo de una sola vez”. Rosetta lanzará el pequeño *lander* Philae al núcleo del cometa para que tome muestras de su superficie y las analice *in situ*, y será otro instrumento más de la sonda en su acompañamiento de 67P/Churyumov-Gerasimenko mientras se aproxima al perihelio. Si sobrevive, porque, como explica Taylor, “las constricciones físicas sobre el aterrizador se volverán insostenibles para que pueda funcionar, por culpa de la temperatura, etc. Mientras tanto, también hay que tener en cuenta la actividad del cometa, el polvo y todo esto. Así que todo quedará cubierto de polvo, incluidos los paneles solares, por lo que no podrá recargarse de nuevo y seguir funcionando. Algunos de los instrumentos quedarán cubiertos, también. Tenemos ese periodo de tiempo, esa ventana en la que haremos la fase principal de aterrizaje, y en esos primeros días es donde se hará la ciencia principal, y es lo mínimo que esperamos. Cualquier cosa más allá de esto, es un extra”. El objetivo final de Rosetta es, también en palabras de su investigador principal, que “estar muy cerca, a la velocidad de una caminata, nos permite ver cómo el cometa se transforma de algo relativamente inerte, a muy activo y cómo vuelve a apagarse después. Eso nos permitirá tener una idea general de los cometas, ver cómo funciona realmente un cometa”.


© ESA/C. Carreau/ATG Medialab

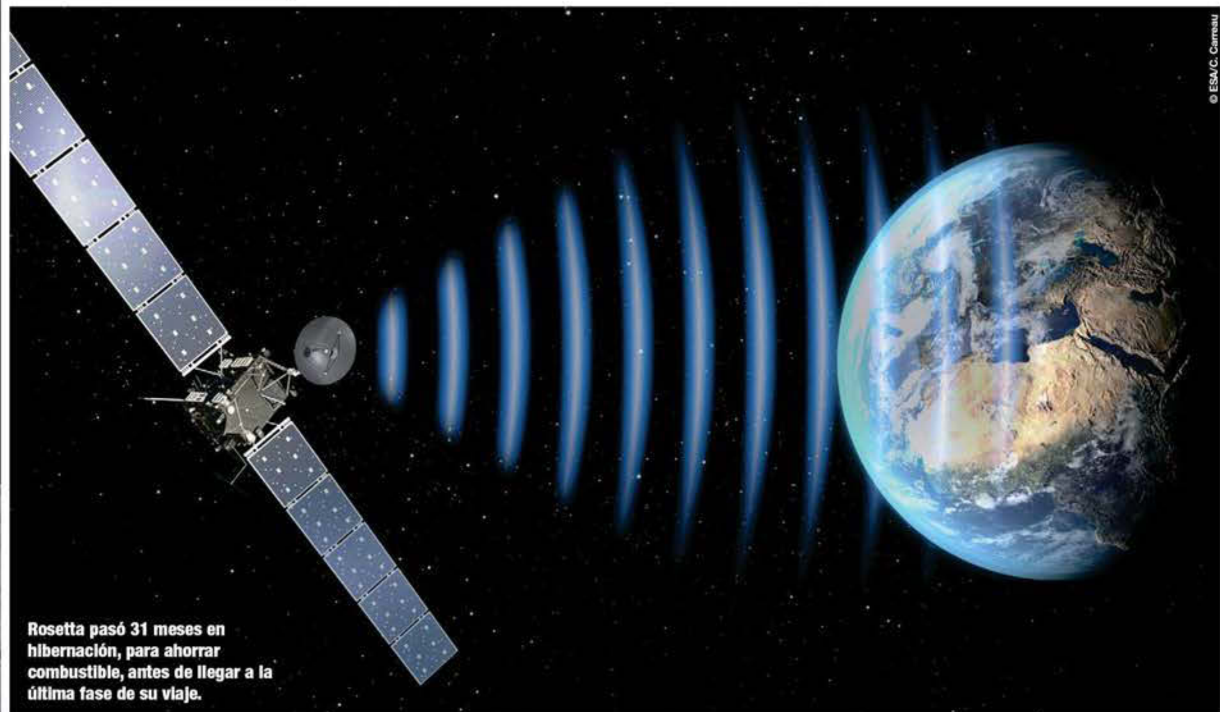
sentido, puede ser la misión anterior más importante.

ESPACIO: Una vez que Rosetta finalice sus operaciones, ¿tienen alguna idea de cómo podría continuarse trabajando con su información, qué tipo de misión futura podría proponerse a partir de ella?

M.K.: Creo que, después de Rosetta, el próximo paso sería traer a la Tierra una muestra del material del núcleo. Ya tenemos muestras de la coma de un cometa, obtenidas por la misión de la NASA, Stardust.

ESPACIO: A lo largo de todo este camino que Rosetta ha recorrido hasta llegar a su destino, ¿ha habido algún momento que haya destacado más para usted?

M.K.: Lo más emocionante es lo que comienza ahora, pero ya ha habido otros momentos antes. Uno que recuerdo fue la contribución a Deep Impact, apoyándola con imágenes, y otro momento fue el sobrevuelo de Marte. Realmente, fue ver por primera vez la foto de un planeta, de un objeto grande, tomada por Rosetta, y después, las investigaciones de los asteroides.


© ESA/C. Carreau

Rosetta pasó 31 meses en hibernación, para ahorrar combustible, antes de llegar a la última fase de su viaje.

TURISMO BAJO LAS ESTRELLAS



El pasado mes de abril, Granada acogió las primeras Jornadas de Turismo Astronómico, reconociendo el auge de una actividad a la que se suman cada vez más regiones que pueden presumir de poseer cielos de buena calidad.

Por A. Calabuig

El cielo oscuro puede ser un gran activo económico para muchas zonas rurales, que desde hace un par de años están potenciando el turismo astronómico. Ofrecen, dentro de los alojamientos y las actividades en la naturaleza habituales, la posibilidad de que los visitantes realicen sesiones de observación del cielo nocturno con monitores que les explican qué están viendo, y algunas casas y hoteles rurales hasta cuentan con su propio observatorio. La necesidad de diversificarse impuesta por la crisis económica, y los ejemplos de otros lugares del mundo que tienen en la astronomía un importante atractivo turístico, han empujado a no pocas regiones españolas a aprovechar la calidad de sus cielos para atraer nuevos visitantes.

De hecho, Robert Ferrero, cofundador de Turismo Estelar, un portal que reúne alojamientos rurales con actividades astronómicas, indica que "uno de los factores que está afectando negativamente al sector es, por supuesto, la crisis económica, que ha castigado duramente al turismo rural. Esto se ha notado en el cierre de algunos negocios o en la inexistencia de presupuesto para poder promocionarlos. Las actividades de astronomía, no obstante, ofrecen una posibilidad de diferenciación dentro de un mercado con una oferta saturada".

AL ALZA

En 2013, según publicaba el diario El Día, entre un 1% y un 3% de los visitantes que habían recibido las islas de La Palma y Tenerife lo habían hecho atraídos por su oferta de turismo astronómico. Del mismo modo, durante los 143 días en los que el observatorio del Roque de los Muchachos estuvo abierto a visitas, recibió a unas 5.000 personas. Ferrero añade que "nosotros sí tenemos la percepción de que el turismo astronómico está en auge. Se puede comprobar por el crecimiento de regiones y destinos Starlight en España (Gredos Norte y Sierra Morena han sido los últimos, pero hay más en proyecto). Esto significa que hay una gran implicación de las agencias de desarrollo rural, las cámaras de comercio locales y las asociaciones de empresarios (llegando a realizar incluso cursos de astroturismo), aunque aún se echa en falta el apoyo de la administración del estado y las comunidades autónomas, sobre todo a la hora de hacer cumplir la normativa vigente de iluminación para minimizar la contaminación lumínica".

También Salvador J. Ribas, director científico del Parque Astronómico del Montsec, en

Lérida, señala que "el sector del astroturismo está claramente en auge, al menos en la zona del Montsec. No sólo el Parc Astronòmic está orientado en este ámbito, sino que hay diversos restaurantes que han diseñado menús al respecto y alojamientos que empiezan a tematizar sus espacios o habitaciones". El Centro de Observación del Universo del Parque recibe unos 21.000 visitantes anuales entre público general, escolares, agencias de viaje, y tanto de día como de noche, y se ha beneficiado también de su certificación como destino Starlight. "El turismo en zonas de interior catalán ha disminuido a raíz de la crisis en casi todas las comarcas y zonas, mientras que en las comarcas colindantes a la sierra del Montsec se ha mantenido razonablemente, cosa que los expertos asocian al turismo astronómico", concluye Ribas.

Una ruta europea

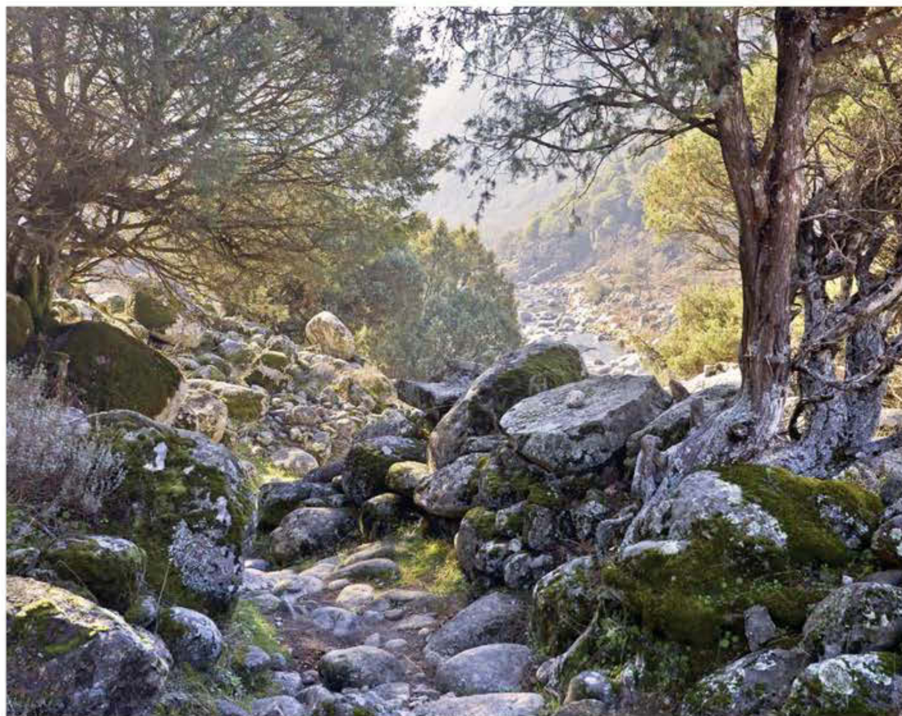
Dentro de esa potenciación del turismo astronómico hay que mencionar EU Sky Route, un programa de la Unión Europea que pretende establecer una ruta de lugares astronómicos que, además, hagan una contribución al patrimonio del continente. Está coordinado por Turismo de Tenerife y, de momento, en él participan cinco países: España, Polonia, Italia, Portugal, Bulgaria y Grecia. Las regiones que quieran ser incluidas en la ruta deben, entre otras cosas, trabajar para que las actividades y el conocimiento científico sobre astronomía se integren en la oferta turística local, y que lo hagan de un modo sostenible y que favorezca las relaciones con otras zonas de Europa.



CIELO OSCURO

Estas zonas que apuestan por el turismo astronómico no sólo 'venden' un entorno pintoresco, sino que tienen su principal baza en la calidad de su cielo, razón por la que se piden nuevas normativas que reduzcan la contaminación lumínica y protejan la oscuridad del cielo, similares a la que existe en La Palma. Cada vez hay más interés en esta actividad, pues Ferrero señala que "hablamos de una actividad consolidada en las Islas Canarias (aquí se ha notado también el apoyo y la implicación del Cabildo con estas iniciativas). Respecto a la Península, vemos un crecimiento sostenido, con un importante impulso privado, pero requiere mayor implicación por parte de las administraciones públicas. La comunidad de astrónomos aficionados y fotógrafos nocturnos es solo una parte muy pequeña del *target* objetivo de este tipo de turismo. Solamente hay que poner un telescopio en cualquier sitio para que, a los pocos minutos, se acerque alguien a preguntar y a mirar. La astronomía despierta curiosidad y si es en un lugar con buenos cielos, se disfruta más".

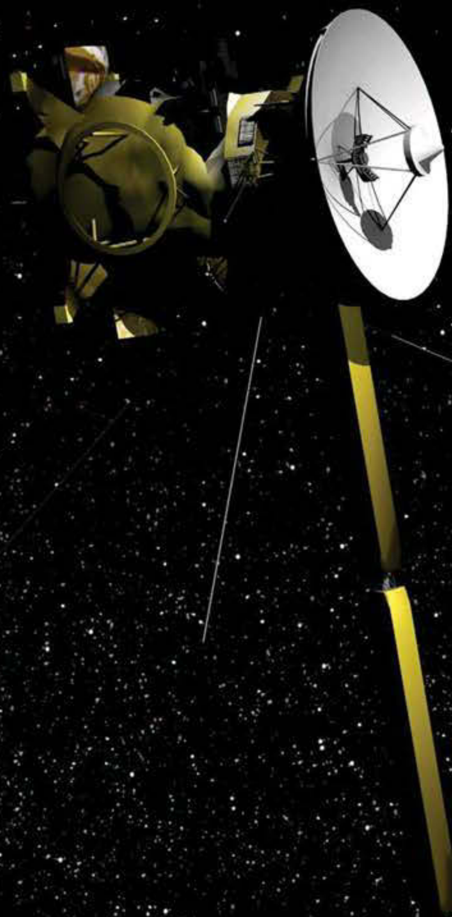
En esa línea existen iniciativas como los Destinos y Reservas Starlight o las Interna-



En regiones como la sierra de Gredos (Ávila), el turismo astronómico complementa el de naturaleza.

tional Dark Sky Places, regiones que aúnan la protección del cielo oscuro y la oferta turística con el impulso del desarrollo económico de la zona. Los viajes organizados para ver eclipses de Sol o auroras boreales son relativamente populares entre los astrónomos aficionados, así que lo que se busca es que los fines de semana de observación del cielo se conviertan en una opción de ocio más. En Estados Unidos, por ejemplo, es muy habitual encontrar alojamientos en áreas rurales cuyo principal punto de interés es, precisamente, la calidad de su cielo, y el fomento de ese patrimonio natural es lo que buscan la Fundación Starlight. Entre los destinos turísticos certificados por ella como lugares que no sólo poseen un buen cielo para la observación astronómica, sino que disponen de planes de sostenibilidad y desarrollo bien desarrollados, figuran actualmente dos regiones en Andalucía (Sierra Sur de Jaén y Sierra Morena), tres en Canarias (Granadilla de Abona y el Teide, en Tenerife, y la isla de La Palma), uno en Castilla y León (Gredos Norte), otro en Cataluña (Montsec) y otro en La Rioja (Reserva de la Biosfera de los Valles de Leza, Jubera, Cidacos y Alhama), además de Alqueva, en Portugal. La Fundación también da certificación de Reserva Natural Starlight.

Este tipo de turismo se da en zonas con cielos oscuros de calidad, como Alqueva (Portugal).



CASSINI EN SATURNO

La misión Cassini-Huygens llegó al sistema de Saturno en el verano de 2004 y, desde entonces, ha ofrecido un completo panorama de cómo es el planeta, cómo están formados sus anillos y qué relación mantiene con sus satélites. Pero le queda por delante la fase más arriesgada.

Por S. Díaz

El largo viaje a Saturno

La misión Cassini-Huygens fue lanzada en 1997 desde Cabo Cañaveral (Florida), y necesitó siete años, y varias asistencias gravitatorias en Venus, la Tierra y Júpiter, para llegar a su destino. La misión principal estaba prevista para cuatro años, pero el buen estado de la sonda y su óptimo rendimiento en las operaciones científicas llevaron a que la ESA y la NASA extendieran su vida útil en dos ocasiones. La primera, Equinox, duró dos años más, mientras la segunda, Solstice, se encuentra ya cerca de su final. Con la nueva etapa Grand Finale lista para comenzar en 2016, Cassini seguirá operando hasta 2017, cuando se espera que llegue al final de su vida.



La sonda Cassini ha cumplido diez años en Saturno como una de las últimas representantes de aquellas grandes y ambiciosas misiones de exploración del Sistema Solar. Las agencias apuestan cada vez más por vehículos de menores dimensiones y con costes más reducidos, y que se centren en un aspecto más concreto, más que la amplia variedad de objetivos que ha tenido la sonda en esta década que ha pasado en órbita del planeta anillado. Durante su misión, Cassini ha captado más de 332.000 fotografías, ha recogido 514 Gb de datos científicos, ha descubierto siete lunas y ha realizado 132 sobrevuelos cercanos de algunas de las más importantes, como Titán y Encélado, y ha completado 206 órbitas alrededor de Saturno.

Con sus observaciones, científicos de 26 países han publicado más de 3.000 artículos científicos, y todavía serán más cuando Cassini haya finalizado su misión. La última fase de sus operaciones comenzará en 2016 y, con el apodo de Grand Finale, la acercará más que nunca a los anillos. Earl Maize, jefe de proyecto de Cassini en el JPL de la NASA, afirmó a la web de la agencia que "elegimos un nombre para esta fase de la misión que reflejara el emocionante viaje que nos queda, al mismo tiempo que reconoce que es un gran final para lo que ha sido un verdaderamente gran espectáculo".

UNA DÉCADA DE ESTUDIOS

A finales de ese año, la sonda se situará en una órbita que la llevará a sobrevolar a gran altura el polo norte de Saturno, justo por fuera del anillo F, y que le permitirá estudiar las emisiones de vapor de agua de los géiseres de Encélado. La propia Cassini, de hecho, descubrió en 2005 que las partículas heladas lanzadas al espacio desde la luna terminaban formando parte del anillo E. Una vez superada esa etapa, la nave se zambullirá 22 veces entre Saturno y el anillo más próximo a él, el D, estudiando el entorno del planeta, y las capas más altas de su atmósfera, a muy corta distancia.

Esas observaciones serán las últimas que Cassini realice, echando el cierre a más de una década de estudios del sistema de este gigante gaseoso. A lo largo de esos años, la misión ha contribuido a cambiar y ampliar la percepción que la comunidad científica, y el público, tiene de Saturno y de sus lunas. El aterrizaje de su módulo Huygens en Titán abrió a los investigadores el estudio de su superficie, similar a la terrestre en el sentido de que también posee lagos, mares, lluvias y ríos, pero de metano, en lugar de agua. Los datos sobre la química prebiótica en la luna han sido igualmente muy importantes, ayudando a los científicos tanto a comprender cómo debió ser la Tierra en los momentos anteriores a la aparición de la vida, como a refinar sus búsquedas de exoplanetas potencialmente habitables.


© NASA/JPL/Space Science Institute

Imagen de la luna Hiperión en falso color.

Cassini ha ofrecido un detallado panorama del sistema de Saturno

Además de sus observaciones de Titán, Cassini ha estudiado además los géiseres de Encélado, la superficie dual de Japeto (con un hemisferio brillante y otro cubierto por un material oscuro), y se ha centrado, por supuesto, en el estudio del planeta. La sonda ha observado sus tormentas, incluida aquella de enormes dimensiones en su hemisferio norte, visible entre 2010 y 2011, y ha descubierto gigantescos huracanes en sus polos. No ha olvidado el estudio de vórtice hexagonal de su región polar norte, observado en diferentes longitudes de onda.

ENTRE LOS ANILLOS

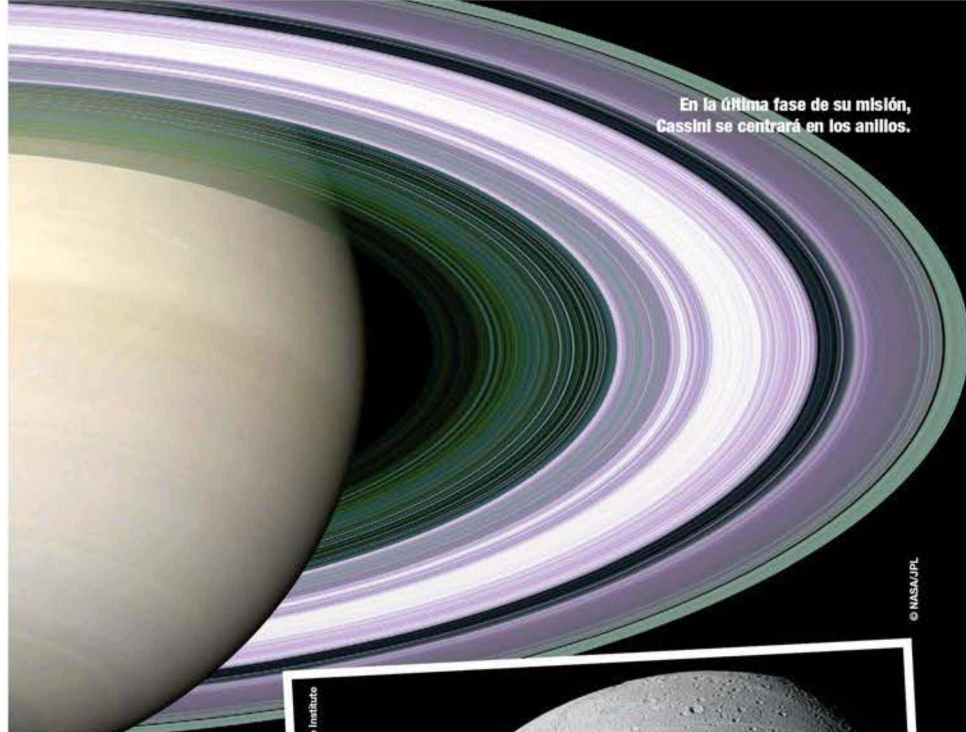
De los datos más interesantes de Cassini, no obstante, son los que ha obtenido de los anillos de Saturno. Ha descubierto que son activos y dinámicos, con


© NASA/JPL-Caltech/SSI

La sonda captó esta imagen a la sombra de Saturno, fotografiando la Luna y la Tierra, Venus y Marte como débiles puntos luminosos.

colisiones entre sus partículas heladas que los convierten en un pequeño laboratorio de los procesos que llevan a la formación planetaria en los discos de polvo alrededor de estrellas jóvenes. Su larga estancia en su entorno ha permitido a Cassini observar los anillos tanto durante el equinoccio como durante el solsticio, y ha aprovechado los cambios en la iluminación solar para detectar, por ejemplo, estructuras verticales en los anillos, siendo capaz de medirlas. Algunas de esas estructuras, como las influidas por la gravedad de la luna Dafne, tienen 4.000 metros de altura.

El último gran descubrimiento de Cassini es el de la falta de sincronización entre los patrones de emisión de ondas de radio de Saturno y su rotación interior. Los científicos pensaban que unos y otra estaban relacionados, del mismo que lo están en Júpiter, permitiendo deducir la duración de su día. Pero Saturno es más complejo en ese aspecto. La variación en las ondas de radio controladas por su rotación es diferente en el hemisferio norte y en el sur, y dichas variaciones parecen experimentar, a su vez, cambios estacionales. El día saturniano continúa siendo una incógnita.



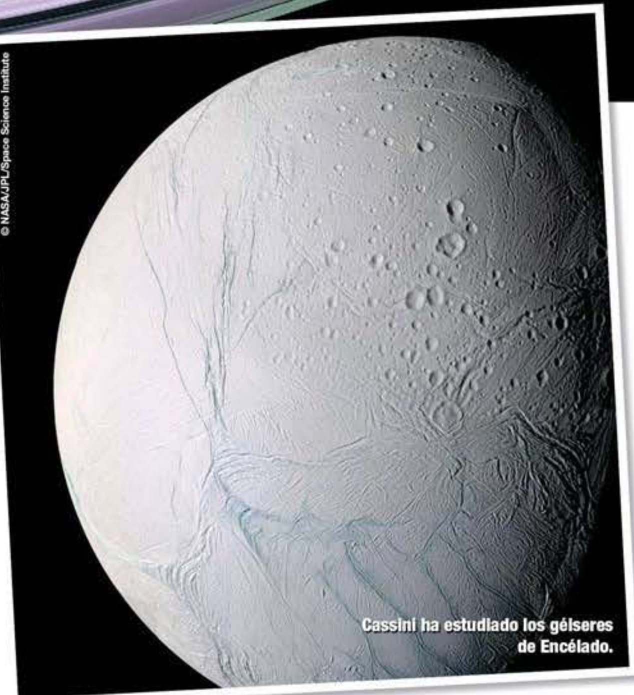
En la última fase de su misión, Cassini se centrará en los anillos.

© NASA/JPL

ÚLTIMOS SOBREVUELOS

Antes de que Cassini inicie su fase final, la sonda realizó un nuevo sobrevuelo de Titán, utilizando señales de radio para explorar la naturaleza de los mares de sus regiones septentrionales y, también, las capas más altas de la atmósfera en esa zona. Esas señales rebotaron en la superficie de la luna y fueron recibidas directamente por las antenas de la Red de Espacio Profundo de la NASA, en la Tierra. Además, Cassini utiliza otro procedimiento para estudiar el satélite durante esos sobrevuelos, uno conocido como ocultación de radio. En él, se envía desde la Tierra una señal de radio, que atraviesa la atmósfera de Titán y llega a la sonda. Ésta responde mandando de vuelta otra señal idéntica. De este modo, los científicos han sido capaces de averiguar las variaciones en temperatura y densidad en la atmósfera de la luna, aprendiendo así sobre su estructura.

No será el último sobrevuelo de Titán que realice Cassini. Para los científicos tiene tanto interés, que la sonda aún llevará cabo varios más, algunos a menos de 1.000 kilómetros de altura, como los de agosto y diciembre. En ellos, continuará obteniendo datos sobre su dinámica atmosférica y seguirá estudiando las masas de hidrocarburos líquidos en su superficie. El velo que envuelve Titán, y la densidad de su atmósfera, hacen que la única forma de penetrarla para 'ver' sus rasgos superficiales sea a través de radar, buscando los reflejos de esas señales en las capas superiores de los lagos.



© NASA/JPL/Space Science Institute

Cassini ha estudiado los géiseres de Encélado.

SATURNO MAGNÉTICO

Cassini, de todos modos, no se ha dedicado solamente a los satélites de Saturno o a sus tormentas polares. También ha observado su magnetosfera, originada de modo similar a como el campo magnético terrestre crea la de nuestro planeta, pero a una escala mucho mayor. Esta burbuja protege Saturno de la radiación procedente del espacio interestelar y del viento solar, principalmente, que fluye alrededor de ella. El campo magnético de Saturno tiene un polo norte y uno sur, como ocurre en la Tierra y en Júpiter, pero mientras en ellos estos campos están ligeramente inclinados con respecto a sus ejes de rotación, en Saturno se encuentran perfectamente alineados.

Su magnetosfera, que es la tercera estructura más grande del Sistema Solar, sufre variaciones estacionales, al igual que sus emisiones de radio, y esa relación ha hecho que los científicos observen de diferente manera los cinturones de radiación de Van Allen alrededor de nuestro planeta, por ejemplo. El campo magnético del planeta causa perturbaciones en sus anillos y también es el culpable de que el entorno magnético de Titán sea bastante tumultuoso. La magnetosfera de Saturno es muy compleja y enorme, y los datos de Cassini han ayudado a comprenderla algo mejor, y a que algunos de sus hallazgos puedan extrapolarse a estudios sobre otros lugares del Sistema Solar, como nuestra propia Tierra.

EL ESPACIO COMERCIAL

Desde hace ya un par de años, compañías privadas estadounidenses están desarrollando sus propios cohetes y lanzando cargueros automáticos a la ISS, en colaboración con la NASA. Todo este trabajo culminará en las primeras naves comerciales tripuladas.

Por Inés Sellés

Los transbordadores espaciales se retiraron hace ya tres años y, en ese tiempo, la NASA ha dependido de la nave rusa Soyuz para llevar sus astronautas a la Estación Espacial Internacional, manteniendo ese acuerdo en medio de unas relaciones diplomáticas complicadas entre ambos gobiernos. Lo seguirá haciendo hasta 2017, y para entonces confía no sólo en que su nuevo vehículo tripulado Orión esté ya operativo, sino que su Programa Comercial Tripulado haya certificado las nuevas naves fabricadas por empresas como SpaceX, Boeing o Sierra Nevada Corporation. Las tres han superado la primera fase de un proceso que debe garantizar que pueden llevar astronautas de forma segura al espacio, y regresarlos a la Tierra, y que los sistemas de transporte ideados por las empresas son seguros, de confianza y sus costes son asequibles.

Dragon V2, CST-100 y Dream Chaser, los tres vehículos construidos dentro de este programa, representan diferentes maneras de realizar el viaje de ida y vuelta a la baja órbita terrestre, aunque los tres buscan que buena parte de la nave se pueda reutilizar, y que pueda hacerse de forma rápida y sin elevar demasiado los costes, y culminan una colaboración entre la NASA y las empresas privadas que se inició ya antes de que el Atlantis regresara por última vez a la Tierra desde la ISS. SpaceX ya ha enviado un par de sus propios cargueros automáticos a la estación, los Dragon, y de hecho, ellos aportan la estructura básica de su nave tripulada.

El proyecto europeo

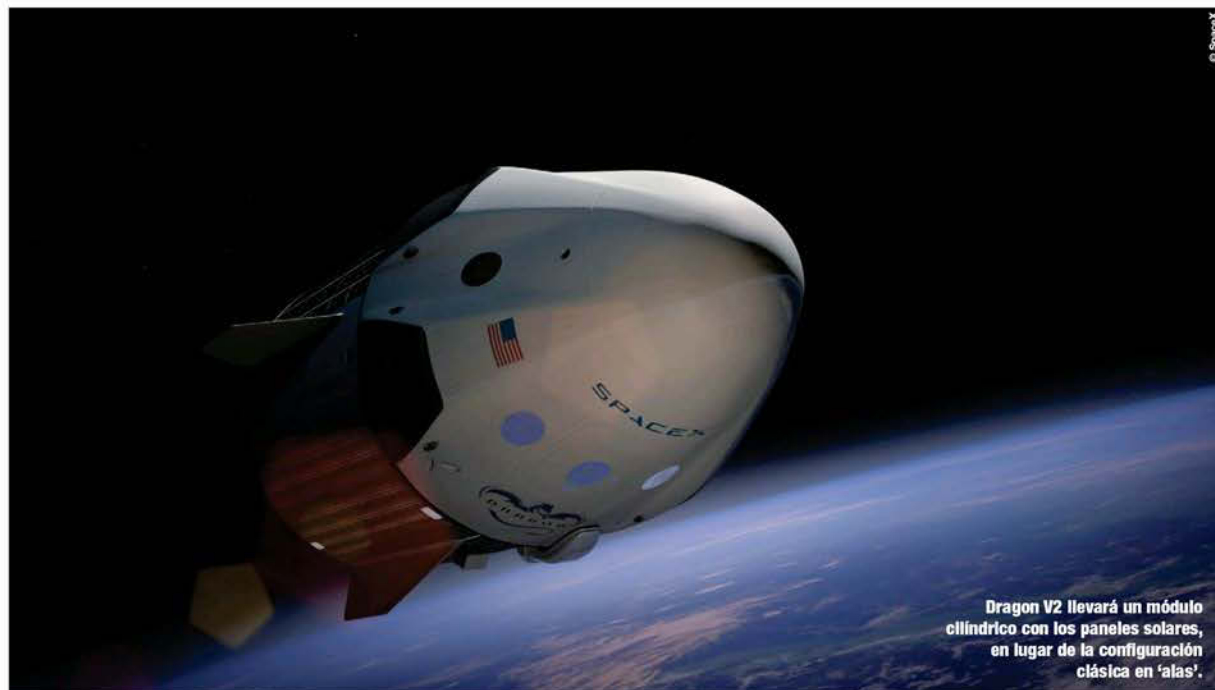
La ESA aún está muy lejos de poder disponer de su propio vehículo tripulado, aunque sí tiene en marcha proyectos encaminados a probar las tecnologías necesarias para ello. Uno es IXV, una nave que se dedica a comprobar las tecnologías necesarias para una reentrada segura en la atmósfera, y el otro es ATV, el carguero automático a la ISS que la agencia desarrolló como parte de los acuerdos con los socios del complejo, y del que se afirmaba que podía ser modificado para que albergara tripulación. El último de estos vehículos, llamado Georges Lemaître, partirá próximamente desde Kourou.


© ESA/NASA

CÁPSULAS RECICLABLES

Dragon V2 tiene forma de cápsula, con un escudo térmico de nueva tecnología que sigue el mismo objetivo de reutilización que el resto del vehículo, y lo realmente innovador es su método de aterrizaje. En lugar de emplear paracaídas, y dejar que la nave caiga sobre una zona determinada, ya sea en tierra firme o en el mar, lleva unos retrocohetes que permiten dirigirla para que pueda aterrizar con la precisión de un helicóptero en casi cualquier lugar del mundo, según apuntó Elon Musk, presidente de SpaceX durante la presentación de Dragon V2, el pasado mes de mayo. El aterrizaje suave es uno de los puntos básicos en el reciclaje de la cápsula, que tiene capacidad para hasta siete astronautas y cuyo método de acercamiento y atraque con la ISS es automático. Este punto es un avance con respecto a la Dragon de carga, que necesita ser capturada por el brazo robótico de la ISS y llevada al puerto de atraque.

La empresa, que lleva tiempo perfeccionando sus lanzadores Falcon, pretende que sus naves no sólo vuelen a la estación espacial sino que realicen viajes a la baja órbita terrestre tan a menudo como sea posible, pues así se abaratarían los costes del acceso al espacio. Era la idea que tenía la NASA ●●●



© SpaceX

Dragon V2 llevará un módulo cilíndrico con los paneles solares, en lugar de la configuración clásica en 'alas'.

cuando puso en marcha el programa de los transbordadores, pero en este caso, la agencia no tuvo en cuenta que el proceso de preparación de cada orbitador para la siguiente misión era más largo y costoso de lo que habían previsto. La Boeing Crew Space Transportation (CST)-100 pretende lo mismo, y también es una cápsula. Ésta sin embargo, emplea paneles solares tradicionales, mientras que la Dragon V2 incorpora una etapa cilíndrica con esos paneles, que se eyecta antes de llegar a su destino.

NUEVOS DISEÑOS

La principal novedad en la CST-100 es su diseño sin soldaduras, que reduce los riesgos estructurales que éstas presentan y que también reduce la masa y el tiempo de montaje de la cápsula. Ésta puede llevar a la ISS hasta 220 kg. de carga y un máximo de siete tripulantes, y también emplea un aterrizaje suave, en su caso a través de una combinación de paracaídas y airbags. Boeing quiere que la nave pueda usarse de nuevo hasta diez veces, y no tiene pensado que pueda ampliarse o mejorarse para realizar vuelos largos al resto del Sistema Solar. La CST-100 es un taxi de ida y vuelta a la baja órbita terrestre, mientras el vehículo Orión de la NASA sí está pensado para esas misiones a un asteroide o a Marte.

Lo que comparten la CST-100 y Dragon V2 son sus consolas de mandos táctiles y, además, la primera incluye internet sin cables para asistir las comunicaciones entre la tripulación y con las maniobras de atraque en la ISS. Ambas adoptan la clásica forma de cápsula de las Soyuz o de las viejas naves Apolo, pero el prototipo de Sierra Nevada Corporation apuesta por el diseño en forma de avión, no demasiado diferente del que están empleando las compañías de vuelo suborbital.



Cygnus, de la empresa Orbital Sciences, es otro carguero automático comercial para la ISS.

Dream Chaser es lo que se conoce como un cuerpo sustentador, en el que es su fuselaje lo que ofrece la fuerza de sustentación, en lugar de unas alas.

AVIONES ESPACIALES

Este vehículo está basado en los trabajos de la NASA con HL-20, cuyo objeto era proporcionar servicios de taxi de carga y personas hacia la baja órbita terrestre, y que estaba pensado para complementar las capacidades del más grande y complejo transbordador espacial. Tenía tres propósitos; garantizar el acceso al espacio, y a la ISS, si el transbordador no estuviera disponible, dedicarse sólo al transporte principal de tripulación, pues la nave no tenía una gran capacidad de carga y tampoco necesitaba motores principales, y redu-

Dream Chaser es un cuerpo sustentador basado en los diseños de HL-20, un proyecto del centro Langley de la NASA.

© SpaceX

Dragon V2 tendrá capacidad para siete tripulantes.

cir los costes al mínimo posible. Dream Chaser sería lanzado también a bordo de un Atlas V, y también recupera y adapta los diseños de los motores principales híbridos del SpaceShipOne y su evolución, SpaceShipTwo.

Sierra Nevada y Boeing todavía no han probado sus vehículos en vuelos al espacio, y SpaceX lo que ha volado es la versión no tripulada, y más básica, de su cápsula, así que todavía tienen por delante trabajo antes de que puedan realizar sus primeros viajes a la ISS. De hecho, el programa comercial de la NASA ha entrado ahora en una segunda fase, en la que pueden presentarse más empresas, llamada Commercial Crew Transportation Capability (CCtCap). Las compañías con los diseños que más se adapten a lo que busca la agencia recibirán un premio en forma de inversión para sus proyectos. Dragon V2, CST-100 y Dream Chaser recibieron en 2012 un total de treinta millones de dólares en contratos.



© The Boeing Co.

Modelo de CST-100, la nave tripulada de Boeing.

EL FUTURO

Los recortes en sus presupuestos han ido empujando cada vez más a la NASA a confiar en empresas privadas para que realicen algunas de las tareas que ella hacía en el pasado. Que una parte importante del programa tripulado esté en manos de esas compañías ha levantado críticas entre los sectores más cercanos a la agencia, pero ésta se ha defendido afirmando que abre nuevas posibilidades tanto para ella, como para la industria estadounidense. Phil McAlister, director de Vuelo Espacial Comercial de la NASA, afirmaba a la web de la administración que "estamos haciendo grandes esfuerzos para devolver la capacidad de lanzar vuelos tripulados desde suelo estadounidense. Esta certificación es importante para asegurar que nuestros tripulantes tendrán un transporte seguro hacia y desde la estación espacial, donde están realizando una investigación esencial para llevar la exploración humana más lejos en el Sistema Solar".

La NASA espera que el año que viene ya puedan hacerse las primeras pruebas serias con estos vehículos comerciales, mientras continúan avanzando los test con su propio vehículo tripulado, Orión, del que se calcula que realizará su primer vuelo de prueba en 2017. La agencia estadounidense quiere disponer de nuevo de esta capacidad, que perdió con el retiro de los transbordadores, no sólo por una cuestión de orgullo nacional, sino porque, además, cada asiento en la nave rusa Soyuz cuesta 70 millones de dólares, y prefieren no tener que estar pendientes de si las relaciones diplomáticas entre ambos gobiernos pueden afectar la colaboración en materia espacial. De momento, se han dado los primeros pasos a la comercialización del espacio con el envío del carguero Dragon a la ISS. El siguiente paso es la llegada de tripulantes.

La NASA tiene acuerdos con empresas privadas para llevar astronautas a la ISS

APOLO X

1969 era el año en el que la NASA debía llevar un hombre a la Luna. Pero antes era necesario realizar un 'ensayo general', una última misión que llevara a cabo todas las etapas que realizaría el Apolo XI, pero sin llegar a alunizar.

Por Enrique Serna



El módulo lunar del Apolo X se acercó a 15,6 km. de la superficie del satélite.

© NASA



Eugene Cernan, Thomas Stafford y John Young, los tripulantes del Apolo X.

APOLO X

Fecha de lanzamiento: 18 de mayo de 1969

Lanzadera: Saturn V

Módulo de mando: Charlie Brown

Módulo lunar: Snoopy

Lugar de lanzamiento: Centro Espacial Kennedy (Florida)

Regreso a tierra: 26 de mayo de 1969

Tripulación: Thomas Stafford (comandante), John Young (piloto módulo de mando), Eugene Cernan (piloto modulo lunar)

Marzo de 1969 marcó el inicio de la cuenta atrás para ver a Neil Armstrong y Buzz Aldrin caminando sobre la luna, en julio de aquel mismo año. En cuanto el Apolo IX regresó a tierra de su misión en baja órbita terrestre, la NASA empezó a preparar no sólo el Apolo XI, que debía realizar el alunizaje prometido por el entonces presidente Kennedy en 1961, sino el vuelo anterior, el Apolo X. Sería la segunda misión a la Luna, después del Apolo VIII, y realizaría todos los pasos que Armstrong, Aldrin y Collins darían en verano, incluyendo el descenso del módulo lunar hacia el satélite. Lo único que no se llevaría a cabo sería el aterrizaje, y la misión era lo suficientemente compleja e importante como para dejarla en manos de tres astronautas experimentados.

Eugene Cernan, John Young y Thomas Stafford habían formado todos parte del proyecto Gemini y, de hecho, Stafford y Cernan habían sido tripulantes del Gemini IX. Además, más adelante volverían a volar en misiones Apolo, y como comandantes; Cernan del Apolo XVII, Young, del XVI y Stafford, del Apolo-Soyuz. Las labores de los tres eran, como decimos, llevar a cabo un 'ensayo general' de todos los sistemas y procedimientos de la nave, asegurándose de que todo funcionaba según lo previsto y ofreciendo a los científicos datos de primera mano sobre el campo gravitatorio de la Luna, necesarios para poder preparar a fondo el aterrizaje del Apolo XI.

A 15 KILÓMETROS

Para poder obtener esos datos, Stafford y Cernan llevaron el módulo lunar a 15,6 km. de la superficie del satélite, el punto en el que habrían iniciado el descenso hacia el lugar de aterrizaje. Tomaron imágenes del Mar de la Tranquilidad, la zona elegida para la toma de tierra del Apolo XI tres meses más tarde, y comprobaron el rendimiento de los sistemas del módulo lunar, que todavía sufriría nuevas modificaciones para el siguiente vuelo. Para evitar 'tentaciones' de que los dos astronautas intentaran alunizar de verdad, el módulo no llevaba suficiente combustible para ello, sino sólo el necesario para que Stafford y Cernan regresaran al módulo de mando a bordo de la etapa de ascenso.

Precisamente la separación de esa etapa del módulo de descenso fue el único momento de peligro real de la misión, pues un error al introducir las órdenes en el ordenador hizo que el módulo lunar experimentara una serie de violentas revoluciones que ambos tripulantes lograron detener antes de que la situación se hubiera vuelto irrevocable. El resto del viaje de regreso a la Tierra transcurrió sin incidentes y, en su momento, el Apolo X era la nave tripulada que había llegado al punto más alejado de nuestro planeta, a unos 408.950 kms. También era el vehículo tripulado más rápido en su vuelta a la Tierra, desplazándose a más de 39.800 km/h.



© holbox/Shutterstock.com

GRANDES TELESCOPIOS SOLARES EN ESPAÑA

Las estrellas son un objetivo prioritario en la investigación astronómica. Algunas de ellas están muy lejos, y requieren de instrumental extremadamente potente para discernir su escaso brillo. Pero por suerte para nosotros, no es necesario mirar hacia las profundidades cósmicas para intentar comprender cómo funciona una estrella. Una de ellas se encuentra justo aquí al lado.

Por Manuel Montes

El Sol, la estrella que se encuentra en el centro del Sistema Solar, es un cuerpo estelar bastante típico, de manera que su estudio aporta mucha información de primera mano sobre cómo son y qué evolución siguen estos astros. Sin embargo, para observar el Sol no podemos usar el mismo tipo de telescopio que requiere una estrella mucho más lejana y, por tanto, más débil. La nuestra es muy brillante por su cercanía, y ese exceso de energía debe ser tratado con cuidado durante las investigaciones heliofísicas. El instrumento que los profesionales han desarrollado para este uso se llama telescopio solar, y contiene significativas diferencias respecto a los que nos sirven para fotografiar cuerpos estelares remotos.

Los telescopios solares están en altas torres para evitar turbulencias del aire

Dicho esto, quizá sorprenderá que una sustancial proporción de todos los telescopios solares que existen en el mundo, al menos aquellos utilizados para trabajos profesionales, se hallen o hayan estado en suelo español. En efecto, se han instalado menos de una treintena de tales observatorios solares en el mundo y siete lo han sido en las islas Canarias. Hay otros en construcción o en fase de desarrollo, uno de los cuales también trabajará allí.

EL TELESCOPIO SOLAR

Los telescopios normales usan diámetros de apertura de sus ópticas lo más grandes posibles para recoger la máxima cantidad de luz procedente de las lejanas estrellas. Sólo así pueden ser detectadas algunas de ellas. En cambio, el Sol es sumamente brillante, por lo que no será necesario que un telescopio solar sea tan grande, sin olvidar que deberemos ir con mucho cuidado para que su gran luminosidad no dañe el instrumental que usemos para observarlo. Últimamente, sin embargo, los expertos han empezado a diseñar telescopios solares de gran diámetro porque la ciencia avanzada exige resoluciones cada vez mayores, y porque hemos empezado a usar una velocidad alta de captura de imágenes que requiere la mayor cantidad posible de luz.

Los telescopios solares se instalan, como sus equivalentes convencionales, en altas montañas de cielos límpidos, pero tienen algunas diferencias. Por ejemplo, observar el Sol implica hacerlo durante el día, cuando la atmósfera está más turbulenta debido a que el suelo se calienta y el aire se mueve de forma excesiva. Para resolver este problema, aunque sea de forma parcial, los telescopios solares se colocan en torres de varios metros de altitud, alejando el instrumental óptico del terreno inmediato. También se intenta rebajar la temperatura ambiental, refrigerando el telescopio de forma natural, permitiendo que el viento pase a través de la estructura, o usando medios artificiales. Otra forma de reducir las turbulencias es hacer que la luz captada viaje a través de conductos en los que se ha practicado el vacío (sin aire desaparece la turbulencia).



© R.H. Hammerschlag

El instrumental de captación del Dutch Open Telescope, en la cúspide de su torre.

Los telescopios solares, que a través de su óptica concentran la luz de nuestra estrella hacia los instrumentos de observación, deben ser construidos de manera que estos últimos resistan el calor resultante. De la misma manera que la luz solar concentrada por la lente de una lupa puede quemar una hoja



El telescopio solar THEMIS.

© U. Glasgow

de papel, en un telescopio solar debe diseñarse el instrumental para soportar esta situación y evitar que el calor genere a su vez más turbulencias. Puede señalarse también que una torre solar no sigue a su objetivo por el cielo como hacen los observatorios astronómicos nocturnos. El telescopio solar permanece quieto, y es un espejo el que se encarga de seguir al Sol y redirigir su luz hacia el punto que nos interesa.

EL PRIMERO, EN TENERIFE

La tecnología del gran telescopio solar con objetivos profesionales, al principio modesta, se puso en práctica inicialmente en la India, en Kodaikanal, gracias a una iniciativa local y británica. El observatorio de Lerebour/Grubb-Parsons, en el Observatorio Solar Kodaikanal, se montó en 1901 y tal fue su éxito, que sigue activo. Abierta esta interesante vía de estudio de nuestra estrella, otros países decidieron apostar por ello, y los siguientes telescopios solares se instalaron en Estados Unidos, Alemania e incluso Japón de forma prácticamente inmediata.

En 1959, Alemania abrió uno llamado Locarno Gregory Coudé Telescope en la localidad italiana de Locarno, en cooperación con científicos del país. Allí operaría hasta 1984, cuando se decidió que fuera trasladado a Tenerife, donde se reuniría con el resto de las instalaciones alemanas en esa zona. El telescopio solar Gregory Coudé tenía 45 cm. de diámetro y continuó siendo operado por científicos alemanes hasta que, en 1988, pasó a manos de la fundación privada FIRSOL. Esta fundación reconstruyó el instrumento, colocó nueva electrónica y reinició su uso científico, que se prolongaría hasta 2002, cuando dejó finalmente de operar al ser sustituido por otro telescopio mayor llamado GREGOR.

Tras su instalación, el primer telescopio solar en suelo español recibió pronto a un compañero. Patrocinado por Suecia, se llamaría Swedish Vacuum Solar Telescope y tenía un diámetro similar a aquél (47,5 cm.). Fue montado en la isla de La Palma en 1985, en la zona del Observatorio del Roque de los Muchachos, y como su nombre indica, usaba tecnología de vacío para reducir las turbulencias. Funcionó sin dificultades hasta el 28 de agosto de 2000, cuando también él fue sustituido por otro telescopio solar más avanzado, el cual duplicaría su diámetro. El SVST fue pues desmontado y vendido a un centro estadounidense para uso educativo.



El Dutch Open Telescope, con su cúpula cerrada.

EN EL OBSERVATORIO DEL TEIDE

El siguiente telescopio solar en suelo español fue traído de nuevo por Alemania, e instalado en la isla de Tenerife. Enmarcado por un edificio impresionante, fue inaugurado en 1989. Había sido dotado con una potente óptica de 70 cm. de diámetro, dentro de una torre de vacío, y una longitud focal de 46 metros. Bautizado como Vacuum Tower Telescope, sigue siendo utilizado en la actualidad por el Kiepenheuer-Institut für Sonnenphysik. Con el paso de los años, el VTT ha ido mejorando su instrumental. En 2003, por ejemplo, se incorporó un sistema de óptica adaptativa llamado KAOS, que le ha permitido lograr imágenes de alta resolución de la superficie solar (hasta 150 Km.).

Varios años más tarde, en 1996, se inauguró en el observatorio del Teide un telescopio solar aún mayor, de 90 cm. de diámetro, construido por Francia e Italia. Se llama THÉMIS Solar Telescope, y se convirtió en ese momento en el tercero más grande del mundo. Estaría especialmente dedicado al estudio de los campos magnéticos solares. El tubo del telescopio no estaría vacío, sino lleno de helio. Buscando mejoras en la resolución de los datos obtenidos, los ingenieros astronómicos empezaron a diseñar telescopios cada vez más grandes. No obstante, aún había lugar para otros más pequeños, que probaban nueva tecnología y métodos diferentes. Es el caso de la propuesta holandesa Dutch Open Telescope (DOT), instalado en La Palma en 1997. Sus modestos 45 cm. de diámetro contrastan con su alta resolución y con el uso de una torre de estructura abierta.



El espejo principal del Dutch Open Telescope de 45 cm.

© T. van Werkhoven

LOS GRANDES TELESCOPIOS

No muy lejos del DOT, Suecia puso en marcha su nuevo gran telescopio solar, de un metro de diámetro. El Swedish Solar Telescope, aprovechando la ex-



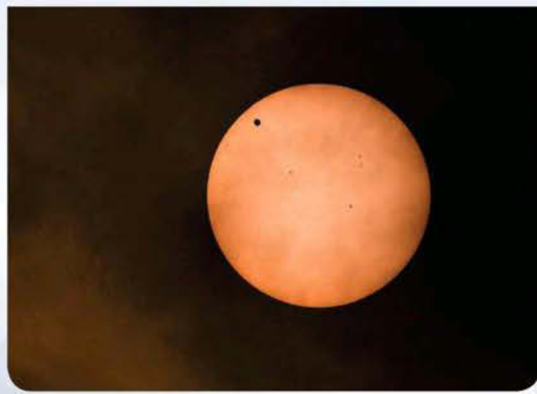
De izquierda a derecha, el William Herschel Telescope, el DOT, y el Swedish 1-m Solar Telescope.

periencia de su antecesor, tiene un tubo sellado al vacío. Quedó operativo en 2002, y de inmediato empezó a obtener las mejores imágenes del Sol disponibles hasta la fecha en todo el mundo. Tras la instalación en 2005 de su óptica adaptativa, alcanzó su máxima resolución. Puede tomar fotografías o espectros del Sol de enorme calidad. De regreso a Tenerife, el 21 de mayo de 2012 se inauguraba el telescopio solar más grande actualmente en España. Se trata del alemán GREGOR, que sustituye al viejo Gregory Coudé, ya mencionado. Estamos hablando de un telescopio con un diámetro de 1,5 metros, alcanzando ahora el tercer puesto mundial en cuanto a diámetro, si bien tanto él como sus compañeros serán pronto superados por una nueva generación de telescopios gigantes.

Mientras tanto, GREGOR dispone de la tecnología más avanzada, incluyendo la óptica adaptativa de rigor. Está gestionado por el Instituto Kiepenheuer para Física Solar, el Instituto Astrofísico de Potsdam, el Observatorio de la Universidad de Gotinga y otras instituciones internacionales. Su ancho diámetro lo hace ideal para estudiar los campos magnéticos solares, así como la cromosfera y la fotosfera, con una resolución de 70 Km. en la superficie de la estrella. Con una longitud focal de 60 metros, usa una estructura abierta, aunque de noche es cubierto por una cúpula. Su gran tamaño impidió construir un sistema de vacío, que hubiera sido demasiado aparatoso y caro.

El más grande

Los futuros telescopios solares European Solar Telescope y el estadounidense Daniel K. Inouye tampoco serán el final del camino, pues en el mundo ya se están diseñando telescopios solares de cinco a ocho metros de diámetro, como el Telescopio Gigante Chino, y un competidor suyo podría acabar siendo instalado también en las magníficas instalaciones españolas. En todo caso, antes o después, nuevos instrumentos cada vez más grandes, y con mayor resolución, operarán desde tierra a un precio inferior al de organizar una misión espacial especializada. En ese caso, las Canarias seguirán siendo uno de los lugares predilectos para la instalación de los futuros gigantes de investigación solar.





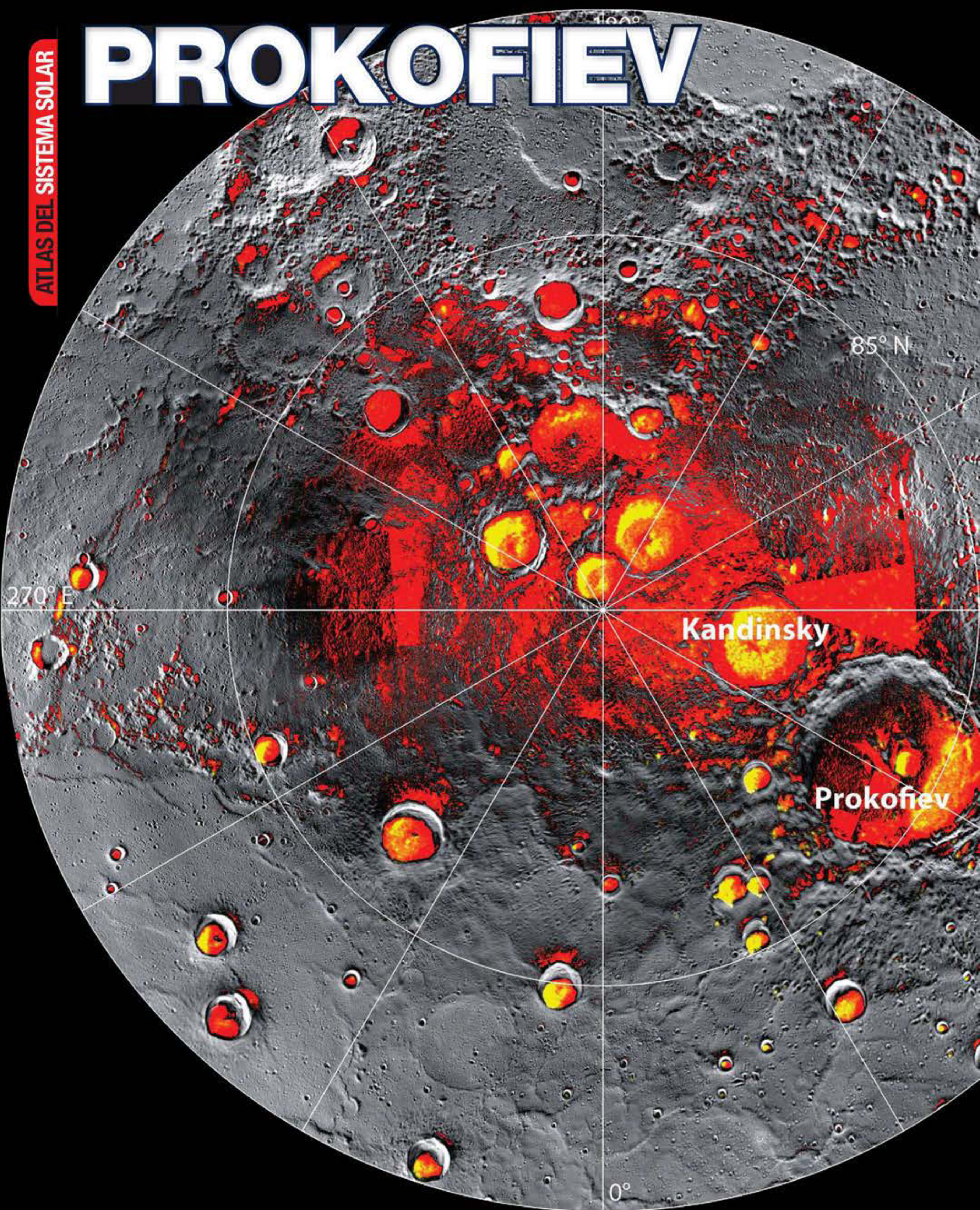
El Vacuum Tower Telescope alemán.

EL LABORATORIO SOLAR

Más allá de los telescopios solares, el Instituto de Astrofísica de Canarias ha construido en el Teide un laboratorio solar equipado con seis instrumentos avanzados proporcionados por varios países. Con ellos se hacen trabajos de heliosismología, aunque también se han empleado para detectar planetas extrasolares y otros objetivos. El Laboratorio tiene dos instalaciones principales; la Pirámide "Van der Raay" y el "Edificio Anexo". En el primero se hallan los instrumentos (como un espectrofotómetro, un interferómetro, varios fotómetros, etc.), y en el segundo está colocado el centro de control, desde el que se dirigen las operaciones científicas.

Toda esta actividad de observación continua se verá reforzada grandemente en el futuro. Si todo va bien, las islas Canarias serán el escenario del funcionamiento del próximo European Solar Telescope, cuya construcción se prevé concluir hacia 2020. Se trata de un verdadero monstruo de 407 cm., es decir, que será patrocinado por la Asociación Europea de Telescopios Solares, a la que pertenecen 15 países europeos (incluida España, representada por el IAC), como respuesta al americano Daniel K. Inouye Solar Telescope, de un tamaño similar. El estudio preliminar del observatorio concluyó en 2011 y nos muestra un sistema de última generación equipado con los mejores instrumentos disponibles. Costará unos 150 millones de euros.

PROKOFIEV



En 2012, la sonda MESSENGER confirmó una sospecha que los científicos tenían desde hacía más de una década; que en los polos de Mercurio podía haber reservas de hielo. Éstas se encuentran en los suelos de cráteres como Prokofiev.

Por E. Serna

82° N

90° E

PROKOFIEV

Nombre: Del compositor ruso Sergei Prokofiev.
Planeta: Mercurio.
Tipo: Cráter de impacto.
Dimensiones: 112 km. de diámetro.
Coordenadas: 86ºN 296,3ºO.
Primer estudio: M. Slade, B. Butler & D. Muhleman (1991)

Durante bastante tiempo, los astrónomos pensaban que la nula inclinación del eje de rotación de Mercurio podía significar que gran parte de sus regiones polares nunca recibían la luz del Sol, a pesar de la cercanía del planeta a la estrella, y que podían estar sometidas a temperaturas realmente frías. Esa circunstancia permitía ser optimistas en cuanto a la posible presencia de hielo allí, pero la primera misión que estudió Mercurio, la Mariner 10, no fue capaz de observar sus polos. Los científicos no abandonaron esa hipótesis y, ya en la década de los 90, dos grupos de investigadores utilizaron observaciones de radar, con la antena de la Red de Espacio Profundo de la NASA en Goldstone (California) y el radiotelescopio de Arecibo (Puerto Rico), para intentar comprobarla.

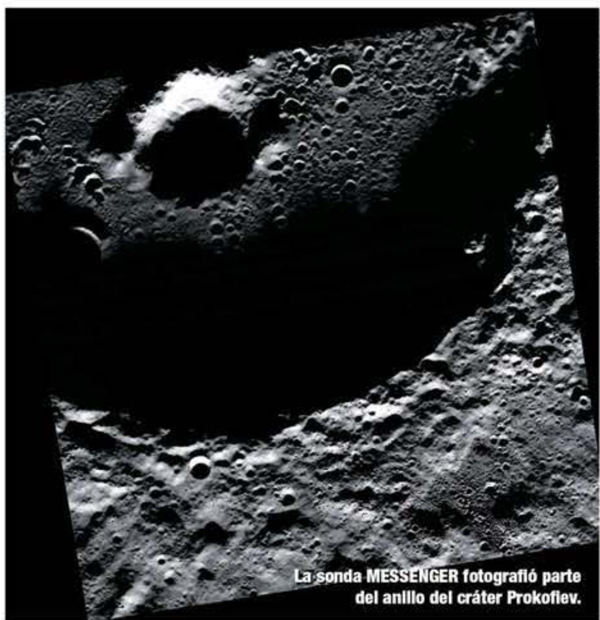
Para su sorpresa, detectaron material muy brillante en los polos de Mercurio, pero sin ser capaces de distinguir su composición. Y ahí entró en juego MESSENGER, lanzada para realizar el estudio más completo del planeta hasta la fecha, y que combinó aquellas observaciones con radar con otras realizadas por su altímetro láser. Los mapas que consiguió de las regiones polares de Mercurio mostraban una coincidencia entre las zonas que estaban sumidas perpetuamente en sombras y los depósitos brillantes avistados con anterioridad, y algunos de esos depósitos más destacados están en el polo norte.

IMPACTOS COMETARIOS

El espectrómetro de neutrones de MESSENGER permitió después confirmar, indirectamente, la presencia de hidrógeno y de hielo de agua en la zona, y se prestó más atención a lugares como el cráter Prokofiev, el más grande en el polo norte del planeta con una reserva de hielo. Se encuentra a unos 160 km. de distancia del polo propiamente dicho, y tiene un diámetro de 112 km. El depósito helado se encuentra en el lado orientado hacia el norte, y su interior apenas ve la luz del Sol, por lo que la temperatura casi nunca sube de los -187° C. Su brillo en radar es cuatro veces más intenso que el del terreno a su alrededor, pero también está rodeado de un material muy oscuro, lo que puede indicar que las reservas de hielo estén cubiertas por finas capas de dicho material.

De hecho, la teoría que los científicos manejan para explicar la presencia de hielo de agua en el planeta más próximo al Sol es que fueron los impactos de cometas los que lo depositaron allí. El vapor de agua, los componentes orgánicos y otros volátiles presentes en esos objetos, y liberados en la colisión, acabaron congelados en la superficie de las zonas polares y, con el tiempo, la radiación procedente del espacio transformó la capa más superior del material orgánico en una sustancia viscosa y oscura, lo suficientemente gruesa para preservar el hielo del subsuelo.

Las observaciones realizadas de Prokofiev y otros cráteres polares cuyos suelos nunca ven la luz del Sol son, además, similares a las que Lunar Reconnaissance Orbiter realizó en 2009 de los polos de la Luna. Allí también hay cráteres de impacto situados en áreas que están sumidas en una noche perpetua, e igualmente parece haber reservas de hielo bajo la superficie de dichos cráteres.



La sonda MESSENGER fotografió parte del anillo del cráter Prokofiev.

MIL MILLONES DE AÑOS

A menos de nueve meses del lanzamiento de las sondas gemelas Voyager 1 y 2 en el verano de 1977, el personal de la NASA pidió a Carl Sagan que concibiera un mensaje que éstas pudieran trasladar de forma inteligible en caso de toparse con una civilización extraterrestre, un mensaje capaz de sobrevivir a un viaje espacial de mil millones de años...

Por Rafael Maceira

Carl Sagan (1934-1996) se convirtió en el científico más famoso del momento al colarse en nuestros hogares por las ventanas de todos los monitores de televisión del planeta gracias a "Cosmos. Un viaje personal". Este genio mediático, que además de presentar la serie era el principal responsable de su guión, divulgó la astronomía a una escala jamás antes alcanzada junto a su viuda Ann Druyan y Steven Soter (quienes, por cierto, también firman la soberbia secuela televisiva de 2014, "Cosmos: una odisea del espacio-tiempo").

A "Cosmos" le debemos haber conseguido difundir, con un éxito sin precedentes y de manera sencilla y amena, la historia de la astronomía y de la ciencia, el origen de la vida, la cosmología y, cómo no, la exploración espacial del momento, en particular, las misiones Voyager. Aparte de trabajar en la serie, Sagan también colaboró en misiones como la Mariner 2 a Venus, Mariner 9 y Viking a Marte, además de en la misión Galileo a Júpiter. Sin embargo, probablemente es mucho más recordado por su participación en el proyecto de las Voyager.

Carl Sagan fue uno de los grandes impulsores de la misión interestelar de las Voyager

LA MISIÓN VOYAGER

No es de extrañar que así fuera. Esta misión de 865 millones de dólares ha enviado ya de vuelta a casa el equivalente a la información contenida en 6.000 Enciclopedias Británicas (más de cinco billones de bits). Durante sus 37 años de odisea espacial, su paso por los planetas exteriores del Sistema Solar ha catapultado las dos sondas a la increíble velocidad de 65.000 kilómetros por hora, cubriendo anualmente una distancia superior a 3 UA (una Unidad Astronómica es la distancia a la que se encuentra la Tierra del Sol, es decir, unos 150 millones de kilómetros). Esta velocidad puede parecer elevada, pero no lo es tanto sabiendo que tardará más de 74.000 años en llegar a la estrella más cercana.

Hasta alcanzar su distancia actual de unas 125 UA, la odisea de estas sondas gemelas nos permitió ver de cerca por primera vez la Gran Mancha Roja de Júpiter y descubrir el primer volcán activo de su luna Ío. Esta misión también fue la primera en descubrir un océano con al menos el doble de agua que toda la existente en la Tierra en Europa, otra luna de Júpiter. A su paso por Titán, la gigantesca luna de Saturno, los instrumentos de Voyager detectaron una atmósfera cuatro veces más densa que la de nuestro planeta. Las primeras fotos de Neptuno, desde que se descubriera en 1845, partieron de la cámara de Voyager, poniendo de manifiesto seis nuevos satélites, además de su sistema de anillos. Los anillos de Urano y Saturno también quedaron inmortalizados de cerca por vez primera gracias a esta misión. Los éxitos de estos encuentros revolucionaron nuestro conocimiento del Sistema Solar y aún lo continúan haciendo. Hace aproximadamente un año que la Voyager 1 marcaba un nuevo hito de la explora-

Tres citas con Carl Sagan



Alabado por la opinión pública y criticado en ocasiones por sus colegas, la condición de figura mediática de Carl Sagan no dejó indiferente a nadie. Sea como fuere, lo cierto es que despertó un sinfín de vocaciones en toda una generación de jóvenes científicos. Su estilo narrativo sencillo, poético, ameno y épico, pero al mismo tiempo no exento de rigor científico, le valió un Premio Pulitzer dos años antes del estreno televisivo de "Cosmos". Su obra está plagada de inspiradoras frases que ocupan ya un destacado lugar entre las citas más célebres de la astronomía. A continuación reproducimos tres de las más memorables:

"El Cosmos es todo lo que es o lo que fue o lo que será alguna vez".

"A veces pienso que hay vida extraterrestre, y a veces creo que no. En cualquiera de los dos casos, la conclusión es asombrosa".

"Somos el medio para que el Cosmos se conozca a sí mismo".



La sonda Voyager 1 se encuentra ya en la frontera entre la heliosfera y el espacio interestelar.

ción espacial al convertirse en la primera nave que abandona, o está a punto de hacerlo, los límites de la heliosfera para estudiar por vez primera el denso entorno interestelar.

EL DISCO DE ORO

Ríos de tinta se han vertido sobre el célebre disco de oro que contiene miles de datos sobre el planeta Tierra, seleccionados por un comité de la NASA presidido por Sagan. El personal de la NASA pidió al astrónomo que concibiera un mensaje que las sondas pudieran trasladar de forma inteligible en caso de ser interceptadas por una civilización extraterrestre, un mensaje diseñado para ser leído por seres de otros mundos y épocas. Para ello, el equipo ideó una serie de diagramas, concebidos en el lenguaje de la ciencia, para ser grabados en la funda del disco.



Las Voyager llevan 37 años viajando hacia el espacio interestelar.

Uno ubica nuestro planeta en la Vía Láctea al representar al Sol en el centro de 14 líneas que apuntan hacia los púlsares más cercanos. Otro utiliza una constante universal para establecer una unidad de tiempo en común con los extraterrestres; la frecuencia de giro del hidrógeno, el átomo más común del Cosmos. Del mismo modo, también podrían descifrar cuándo fue lanzada la nave o cómo reproducir la información contenida en el disco. Como premio a decodificar con éxito estas instrucciones, el disco comparte 118 fotografías, 90 minutos de música, saludos en 59 idiomas humanos, uno en el lenguaje de las ballenas, un ensayo con soporte de audio que contenía desde pozos de lodo burbujeantes hasta el estruendoso despegue de un cohete Saturno V, pasando por los ladridos de perros, el sonido de un púlsar, las primeras

© NASA/JPL

Mosaico del Sistema Solar con imágenes tomadas por las sondas Voyager.

palabras de una madre hacia su recién nacido o las ondas cerebrales de Ann Druyan, la tercera y última esposa de Sagan.

La muerte de las Voyager


© NASA/JPL

Estas dos naves gemelas, formadas por un total de 65.000 piezas, con un peso de poco más de 800 kilos y un tamaño de casi tres metros y medio, seguirán ayudando a desvelar los secretos del Universo durante, al menos, otra década. No obstante, con objeto de mantenerlas activas durante el mayor tiempo posible, las sondas recibirán progresivamente órdenes de apagado de los instrumentos todavía operativos (las cámaras se desactivaron en los 90). Los responsables de la misión estiman que este proceso se alargará hasta que el último detector sea suspendido hacia 2025. Las sondas dejarán entonces de recoger datos científicos, pero aún así, es posible que nos sigan llegando informes técnicos hasta que, con permiso del rendimiento de sus baterías atómicas, queden fuera del alcance de la Red de Espacio Profundo allá por el año 2036, aproximadamente.

UN PÁLIDO PUNTO AZUL

¿Se imaginan cómo se vería nuestro mundo si la sondas pudiesen tomar ahora una fotografía de la Tierra? Esa misma pregunta se hizo Carl Sagan en 1990. Por eso, a sugerencia suya, la sonda Voyager 1 giró para tomar la última foto de la Tierra cuando abandonaba ya nuestro Sistema Solar. Disparó con éxito a 6.000 millones de kilómetros la imagen más lejana jamás captada de nuestro planeta. Nadie mejor que el propio Carl Sagan para expresar los sentimientos que puede despertar esa visión tan extremadamente remota: "Mira ese punto. Eso es aquí. Eso es casa. Eso es nosotros. [...] Nuestro planeta es una mota solitaria de luz en la gran envolvente oscuridad cósmica. En nuestra oscuridad, en toda esta vastedad, no hay ni un indicio de que la ayuda llegará desde algún otro lugar para salvarnos de nosotros mismos. [...] Para mí, subraya nuestra responsabilidad de tratarnos los unos a los otros más amablemente, y de preservar el pálido punto azul, el único hogar que jamás hemos conocido".

¿Entonces qué probabilidades hay de que las sondas encuentren otro, por así decirlo, "punto azul pálido"? La verdad es que son muy remotas. Carl Sagan puntualizó al respecto que "la nave espacial, y el registro, sólo serán encontrados si existen otras civilizaciones capaces de viajar en el espacio interestelar. Pero el lanzamiento de esta botella dentro del océano cósmico dice algo muy esperanzador sobre la vida en este planeta".



© NASA/JPL

El disco de oro incluido en la misión Voyager, con sonidos de la Tierra y explicaciones sobre su ubicación.

En su libro "Cosmos", Sagan también llama la atención sobre el hecho de que el ser humano lleva enviando señales de televisión al espacio desde finales de la década de los cuarenta. Y que, por tanto, desde entonces hay un frente de ondas esférico centrado en la Tierra que se expande a la velocidad de la luz, mucho más rápido que los 17 Km/s a los que viajan las sondas. "En cualquier caso confío en que encuentren estos programas incomprensibles", concluye con sorna el presentador de "Cosmos".

MISIÓN DIVULGADORA

"Muchas partes de nuestro mensaje, quizás la mayoría, serán indescifrables. Pero lo hemos enviado porque era importante intentarlo", decía Sagan, y puede que la prueba de que tenía razón es que no tantos recuerdan ya las increíbles hazañas de la misión Voyager a su paso por los planetas exteriores del Sistema Solar, pero sin duda son muchos más los que retienen el dato del mensaje grabado en el disco dorado de Carl Sagan. Las misiones espaciales, además de ciencia, hacen conciencia e historia. Prueba de ello es que cuando llegamos a nuestro satélite se llevaron a cabo muchos experimentos, pero, en nuestra memoria colectiva, lo que sin duda ha quedado grabado a fuego es la sencilla y perfecta huella de Neil Armstrong sobre un magnífico y desolado paisaje lunar.

Si hay alguien que nos ha enseñado que hacer buena ciencia es casi tan importante como ser capaz de compartirla, ese ha sido Carl Sagan. Este miembro del consejo de administración del Instituto SETI para la búsqueda de inteligencia extraterrestre fue un científico de amplias miras, un librepensador que no siempre cayó bien entre el resto de colegas. Se dice que le fue denegado el ingreso en la Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos porque su actividad en los medios le había hecho impopular ante otros científicos. En cualquier caso, esa misma institución le otorgaría dos años antes de su muerte la Medalla de Bienestar Público, la mayor distinción concedida por la Academia, por sus destacadas contribuciones a la aplicación de la ciencia al bienestar público.

A pesar de haberse erigido en 'gurú' de la astronomía, esta estrella mediática no actuaba sólo de cara a la galería. Pocos saben, por ejemplo, que Sagan incluyó un disco de oro con información acerca de la vida en la Tierra en cada una de las misiones en las que participó. Irónicamente, los que más probabilidades tenemos de encontrar las sondas somos nosotros mismos. Es más que probable que, en el futuro, nuestra tecnología se desarrolle lo suficiente como para alcanzar, recuperar y estudiar los datos de las dos viajeras, ya convertidas en meras cápsulas del tiempo de 1977. A este respecto, Arthur C. Clarke sugirió añadir esta nota al disco de oro: "Por favor, déjenme en paz; permítanme continuar mi viaje hacia las estrellas".

AULA

LA ASTROMETRÍA (II)

© ESO/B. Tafreshi

Las medidas de las posiciones y distancias de los objetos celestes se han vuelto más precisas con los nuevos instrumentos astronómicos desarrollados en el siglo XX, y han permitido grandes avances en esta ciencia.

Por Sergio Velasco

En tiempos más recientes, el lanzamiento de telescopios fuera de la atmósfera terrestre ha permitido realizar medidas de muy alta precisión, al librarse de las torsiones mecánicas debidas a la gravedad y de las interferencias atmosféricas. Entre estos satélites cabe destacar la gran labor de Hipparcos, que estuvo activo entre 1989 y 1993, llevando a cabo la medida de posiciones, paralajes y movimientos propios de 118.218 estrellas con un grado muy bajo de incertidumbre. Actualmente, el catálogo del USNO denominado USNO-B1.0 es el más preciso, alcanzando los 0,2 arcosegundos para un gran número de fuentes.

La astrometría, aparte de proporcionar como función fundamental un marco de referencia en el que indicar las posiciones de los objetos observados, tiene aplicaciones directas en muchos campos de la investigación del firmamento, tales como la dinámica estelar y la mecánica de los cuerpos celestes. Una función adicional de la astrometría de precisión es la posibilidad que ofrece para mantener la hora del Tiempo Universal, sincronizando el tiempo atómico con la rotación de la Tierra mediante observaciones celestes.

APLICACIONES VARIADAS

La astrometría también se ha utilizado para apoyar la detección de la presencia de posibles planetas extrasolares en torno a estrellas. Mediante la medida del desplazamiento aparente de las estrellas que los albergan, se puede discernir la existencia de un planeta con una órbita mutua alrededor del centro de masas del sistema. Las mediciones astrométricas son también utilizadas

por los astrofísicos para restringir ciertos modelos de la mecánica celeste. Mediante la medición de las velocidades de rotación de los púlsares, es posible poner un límite a la asimetría de las explosiones de supernovas.

Asimismo, los resultados astrométricos se pueden utilizar para calcular la distribución de materia oscura en la galaxia. Por ejemplo, en la determinación de la existencia de los agujeros negros de masa mayor a la estelar, las técnicas astrométricas juegan un papel fundamental. Los agujeros negros supermasivos presentes en el centro de las galaxias pudieron ser determinados, en cuanto a su posición y masa, gracias al movimiento orbital de las estrellas que se encuentran en su entorno más cercano. Para describir sus órbitas fueron necesarias medidas muy precisas de la posición.

LEJOS DE PLUTÓN

Es conocida la gran cantidad de objetos cercanos a la Tierra (NEOs), y su seguimiento es de vital importancia no sólo para prevenir su impacto en la superficie de nuestro planeta, sino para evitar colisiones entre satélites y basura espacial. Para ello, son fundamentales las medidas precisas que derivan en un conocimiento exacto de la órbita de estos objetos. Para encontrar los NEOs, los astrónomos utilizan telescopios junto a cámaras de gran campo para tomar fotografías en varios intervalos determinados. Estudiando estas imágenes se pueden detectar objetos del Sistema Solar por sus movimientos con respecto a las estrellas de fondo, que se mantienen fijas.

Los objetos transneptunianos Quaoar y Sedna, pertenecientes al Sistema Solar, fueron descubiertos de esta manera utilizando el telescopio del Observatorio Palomar de 48 pulgadas (1,2 m.) y la cámara CCD de gran campo Palomar-Quest. La posibilidad de poder rastrear las posiciones y movimientos de los cuerpos celestes es crucial para la comprensión de nuestro Sistema Solar y de su pasado, así como de su evolución futura.



Se han descubierto bastantes objetos más allá de Neptuno estudiando imágenes de cierta zona del cielo, captadas en intervalos concretos.

OSN 1,5 M.



Este telescopio se encuentra en el Observatorio de Sierra Nevada (OSN), en Granada y pertenece al Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA). En 1987, se firmó un acuerdo en Shanghai entre el IAA y la Nanjing Astronomical Instruments Factory (NAIF), perteneciente a la Academia China de las Ciencias, por el que el IAA consiguió la construcción de este telescopio y su instalación en el Observatorio, en agosto de 1991. El lugar donde se encuentra fue ocupado previamente por otro instrumento, el telescopio Steavenson. Este telescopio, de tipo reflector Cassegrain y de origen británico, fue donado al Royal Greenwich Observatory e instalado en el OSN.

El hecho de que la montura de este antiguo telescopio fuese de tipo ecuatorial condicionó la del nuevo de 1,5 metros, pues el pilar de sujeción se encuentra descentrado con respecto a la cúpula, como le corresponde a este tipo de monturas. Esto invalida la opción de monturas altoazimutales, más comunes en la actualidad. Cabe destacar que, con la finalidad de alcanzar una calidad óptica apropiada, se diseñó un espesor de espejo primario cercano a 1/5 del diámetro, alcanzando por tanto los 1.800 kg. de peso. Por ello, este telescopio, a pesar de su no muy elevado tamaño, reposa sobre una esfera flotante en aceite a presión, una solución tecnológica usada comúnmente en telescopios de mayor diámetro.



Envía tus fotos a:
ESPACIO
C/ Valportillo Primera 11, 2º
28108 Alcobendas (Madrid)
espacio@grupov.es

Si mandas la foto por correo electrónico, ésta debe tener una resolución de 300 ppp.
No olvides incluir tu nombre, fecha y localización de la imagen, así como los datos completos de cómo la has obtenido: telescopio, cámara, película y tiempo de exposición.

Los cometas continúan centrando la atención de los astrofotógrafos, pero éstos tampoco se olvidan de nebulosas y constelaciones habituales en sus sesiones de observación, o de apuntar sus telescopios a la Luna.



Una parte de la constelación de Escorpio, lo que sería su 'boca' es distinguible en la imagen.

LA BOCA DEL ESCORPIÓN

Autor: Fernando García (MPC A06)
Lugar: Els Hostalets d'en Bas (Girona)
Cámara: Canon 60Da, objetivo Nikon 85 mm. f/1,8, filtro Astronomik CLS
Exposición: 10 tomas de 4 minutos, f/2,8
Observaciones: Tratamiento con DSS, Pixinsight LE y Photoshop



El cráter Plato tal vez sea el más conocido de la Luna, fácilmente identificable por los aficionados.

UN CRÁTER FAMOSO

Autor: Florin Vasile Gherman
Lugar: Daganzo de Arriba (Madrid)
Telescopio: Celestron C8, montura AVZ, Barlow 2X
Cámara: QHY5L-IIy
Exposición: Vídeo *raw* de 800 *frames*
Observaciones: Apilado de los 400 mejores, y procesado, con Registax 6



El cometa C/2012 K1 PanSTARRS pasa por las proximidades de la galaxia M51.

EL VISITANTE

Autor: Pablo González Peña
Lugar: Salamanca
Telescopio: ED80, reductor de focal, montura CGEM DX
Cámara: Canon 550D
Exposición: Tres tomas de 360 s., ISO 1.600
Observaciones: Apilado con DeepSkyStacker, procesado con PixInsight

LA NÚMERO 88

Autores: Ramón Álamo y Miguel Gilarte
Lugar: Observatorio astronómico de Almadén de la Plata (Sevilla)
Telescopio: Meade 400
Cámara: CCD ST8, a foco primario





La denominación de esta galaxia espiral como M88 hace referencia a su catalogación por parte de Charles Messier.



TRES NEBULOSAS EN UNA

Autor: Esteban García (Agrup. Astronómica de Cuenca)
Lugar: Enguidanos (Cuenca)
Telescopio: Sky-Watcher N200, f/5, montura EQ6 Pro, seguimiento manual
Cámara: Canon 350D, modificada, a foco primario
Exposición: 6x360 s., ISO 800
Observaciones: Procesada con PixInsight LE y Photoshop CS3

La nebulosa M20 es conocida también como Trífida por sus tres secciones.



DESPUÉS DEL PLENILUNIO

Autor: Eugenio Grande
Lugar: Villarejo del Valle (Ávila)
Telescopio: Celestron 750 f/5, montura EQ5-dual axis
Cámara: Canon 1000D, a foco primario
Exposición: 1/40 s., ISO 100

La Luna se alza por detrás del horizonte, al sur de la sierra de Gredos.

COLIMADOR BAADER LASERCOLLI MARK-III

Sabemos que los colimadores láser son una herramienta estupenda para colimar telescopios Newton. Existen varios tipos en el mercado y es importante conocer cómo usarlos adecuadamente. Este mes, probamos el Baader Lasercolli Mark-III.

Texto y fotos: Jon Teus
Consultas: astrofoto@observarelcielo.com

Para aquellos que aún no lo sepan, 'colimar' significa centrar las ópticas de un telescopio. "Dueño de reflector, dueño que debe saber colimar"; es una verdad como un templo. Un telecopio muy descolimado no nos servirá para casi nada. Un telescopio ligeramente descolimado nunca nos ofrecerá el cien por cien de su potencial. Un colimador nos debe decir si nuestro tubo óptico está correctamente colimado. Una vez revisada la colimación, el propio colimador deberá ayudarnos a colimar el telescopio. Esto es lo que le pedimos a esta herramienta tan práctica y que sustituye al tan extendido método visual de colimación, bien con la ayuda de un ocular Cheshire o bien con el 'apañado' botecito de plástico de los carretes de película fotográfica de formato 35 mm.

En mi opinión, la mejor herramienta para colimar un Newton es un colimador láser. Un Cheshire nos será muy práctico para otro tipo de ajustes. Es también posible colimar con un ocular de esa clase, pero desde luego es más complicado, depende más de nuestra apreciación visual y es muy difícil utilizarlo de noche. Recordad que debemos colimar después del 'viajecito' en coche al monte y antes de cada observación; por lo tanto, muchas veces nos tocará hacerlo durante la noche o con muy poca luz.

¿UN COLIMADOR DESCOLIMADO?

Así es, aunque pueda sonar raro, un colimador debe estar colimado. De nada nos sirve un colimador láser si su puntero láser interno no está centrado en el interior del cuerpo. No os podéis ni imaginar la cantidad de colimadores láser, de varias marcas diferentes, que vienen descolimados. Baader tampoco se libra, hay que decirlo. Sin embargo, la operación de comprobar y, en su caso, corregir esta desalineación, aunque requiere algo de paciencia, no es difícil. De hecho, algo fundamental que tiene que tener cualquier colimador láser que se precie es la opción de centrar su puntero láser interno. Normalmente, este ajuste se realiza mediante una serie de tornillos distribui-

LO MEJOR ▲

- Láser muy puntual.
- Calidad mecánica.
- Posibilidad de alineación del puntero láser.
- Pilas independientes del puntero láser.

LO PEOR ▼

- Incómodo para tubos con más de 120 cm. de longitud.

Como ya sabéis, el primer paso para colimar un Newton es colimar primero el secundario. Sólo hay que meter el punto láser en el centro del círculo central del espejo primario. Para terminar, deberemos colimar el espejo primario, haciendo que el reflejo del láser siga el mismo camino hasta llegar, de nuevo, al colimador.

dos a 120 grados alrededor del colimador.

Para comprobar si nuestro colimador está colimado o no, hay que girarlo en el portaocular del telescopio Newton y ver si el punto rojo cambia de posición. Tomaremos como referencia el círculo que en su centro tiene el espejo primario. Colocamos el colimador en el portaocular, pero sin apretarlo, lógicamente. Encendemos el láser y vemos en qué lugar del espejo primario se refleja el punto rojo. Sin perder de vista esta referencia, giramos 180° el colimador. Si el punto no cambia de posición, está colimado; si no, deberemos colimarlo. Para ello, tendremos que ir aflojando o apretando, según convenga, los tornillos que para este efecto trae el colimador. La operación puede parecer algo compleja, pero con paciencia y un poco de maña, lo conseguiremos.

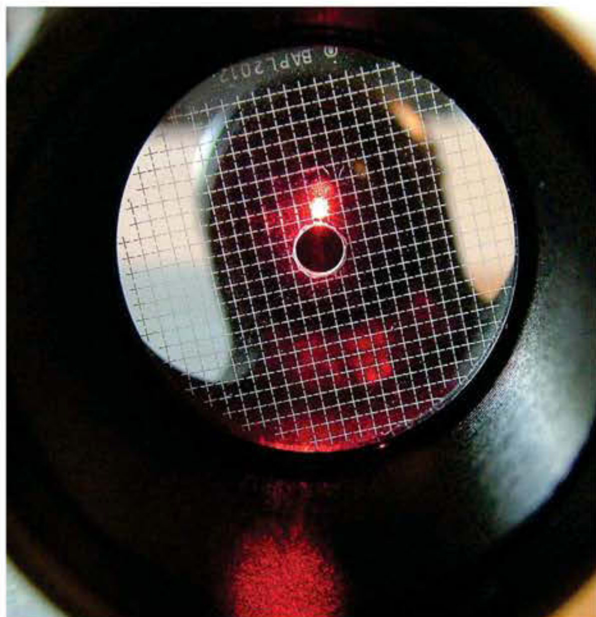
EN PARADO

Aunque sea una pieza sencilla, hay características en un colimador que lo hacen mejor o peor que otros. En primer lugar, algo que como ya hemos visto es fundamental; el colimador Baader Lasercolli tiene posibilidad de colimación interna, aunque es algo incómodo tener que quitar la capa de goma (necesario para acceder a los tornillos de colimación interna) que el Lasercolli posee para un agarre agradable. Estos tornillos, por cierto, son de cabeza de destornillador plano, de tamaño relojero, ya sabéis. Hubiera preferido que fuesen de cabeza Allen hueca porque en



tornillos tan pequeños, siempre se ajustan mejor las llaves Allen que los destornilladores de cabeza plana tan mínimos.

Existen colimadores en los que el puntero láser es uno de los típicos que se usan en conferencias. Esto es un problema. Primero, porque el punto láser generado tiene poco de punto, es más una pequeña raya. Esto no es aconsejable. Segundo, porque cuando necesitemos sustituir las pilas gastadas de este tipo de puntero láser, casi con seguridad alterare-



La pantalla translúcida del Lasercolli nos permite apreciar la desviación del espejo primario. Cuando 'metemos' el punto rojo en el agujero central de la pantalla es cuando tenemos ya colimado el espejo primario.



Para Newtons largos (de más de 120 cm. de longitud), se echa de menos una pantalla inclinada de 45 grados. Yo pude colimar sin problemas hasta un 250 mm. f/4,8.

mos la colimación del propio láser y esto, francamente, es una lata. La ventaja del Lasercolli (muy importante, por cierto) radica en que su puntero láser interno es totalmente independiente del lugar donde se alojan las pilas. De esta forma, las podemos sustituir sin alterar en absoluto la colimación del propio láser.

ANTES DE LA COLIMACIÓN

Aparte de esto, hay que comentar que el Lasercolli tiene su pantalla de referencia para la colimación del primario perpendicular al eje óptico, y no a 45º como ocurre en muchos otros modelos de colimadores para Newtons. Esto resulta incómodo con telescopios largos. Con un tubo de un metro o así te apañas, pero con longitudes mayores tienes que levantarte y mover tu posición para ver dónde se encuentra el reflejo del láser producido en el espejo primario. Se le acaba cogiendo enseguida el punto, pero en estas situaciones es más incómodo que uno de cara inclinada.

La mayoría de los tornillos de apriete del portaocular de un





Si eres propietario de un Dobson, la operación de colimación con el tubo suelto es algo más incómoda. Para hacerlo adecuadamente con el tubo montado, deberemos usar portaoculares que no desvíen el eje óptico. En estos casos, también se echa de menos una pantalla inclinada a 45 grados.

telescopio desvían ligeramente el colimador cuando los aprietas. No es adecuado, por tanto, colimar el telescopio con el colimador apretado en el portaocular. Lo suyo es girar el tubo de manera que el enfocador quede en posición vertical; de esta forma, el colimador se mantendrá vertical sobre el portaocular por su propio peso, sin necesidad de apretarlo y, en consecuencia, sin desviarlo. Es necesario también tener el enfocador bien alineado y el espejo secundario, correctamente centrado con el enfocador. Para esta operación es necesario disponer de una araña y un enfocador con posibilidad de ajuste. En cualquier caso, estas alineaciones deberían venir bien hechas de fábrica, así que vamos con la colimación en sí.



EN USO

Tenemos ya el Lasercolli colimado y lo colocamos, como dijimos antes, con el enfocador mirando hacia arriba y sin apretar los tornillos del portaocular. Ah, por cierto, nunca coliméis con el enfocador haciendo tope en ninguno de los dos sentidos, pues los finales de recorrido suelen también alterar la alineación del colimador. Lógicamente, debemos situar el colimador de manera que la pantalla de colimación del primario (la pantallita translúcida con un agujero en medio) quede bien visible desde la posición que usaremos para colimar el espejo primario, es decir, debe estar orientada hacia el espejo primario.

El haz láser rojo del Lasercolli es uno de las más puntuales que he visto. Esto es bueno, ya que nos dará mayor precisión en la colimación.

Lo primero que me gusta de este colimador es que su punto láser es realmente un punto. Se nota en cuanto lo ves reflejado en el espejo primario. Esto nos dará mayor precisión a la hora de ajustar la colimación. Como ya sabéis, una vez tenemos colimado el espejo secundario, debemos colimar el primario. Cuando el primario está descolimado, el reflejo del láser no vuelve por el mismo sitio y, por tanto, se verá desplazado del centro de la pantalla. En estos casos, veremos el punto rojo en la pantalla translúcida del colimador fuera del agujero central. Sólo hay que mover los tornillos de colimación para hacer coincidir este punto con ese agujero central de la pantalla.

Es importante partir de una configuración mecánica/óptica adecuada. La araña debe estar bien centrada y el secundario, alineado con el enfocador. Sin estos requisitos, la colimación no será efectiva.

El punto adecuado de colimación es cuando introducimos este punto rojo en el centro del agujero. Al hacerlo, veremos cómo la luz se distribuye de forma concéntrica alrededor del agujero. Así de sencillo. Sólo quedará revisar la colimación con observación real.

Normalmente, la colimación con colimador láser en telescopios Newton suele ser suficientemente precisa y no es habitual que requiera de más ajustes, aunque es posible que, en algunas ocasiones, necesitemos afinar la colimación con una estrella.



El interruptor que enciende el láser está alojado en la parte superior del colimador. Tiene una posición de encendido y otra de apagado. No necesitamos más.



Para comprobar que el colimador esté colimado, debemos girarlo 180° sobre el portaocular. Si el punto cambia de posición, es que está descolimado.

CONCLUSIÓN

El Baader Lasercolli es uno de los colimadores láser que más me gustan. Desde luego, poca competencia tiene en colimadores por debajo de 100 euros. Una vez colimado, se convierte en una herramienta excelente para colimar tu Newton antes de cada sesión de observación. Su láser es muy puntual, el alojamiento de las pilas es independiente del puntero láser interno y sus acabados mecánicos son buenos. Si está descolimado, posee seis tornillos para su alineación que te lo ponen más fácil que en otros colimadores. Sólo se echa en falta una pantalla inclinada a 45 grados cuando colimas tubos de, aproximadamente, más de 120 cm. de longitud. Por lo demás, como digo, uno de los mejores colimadores láser de menos de 100 euros.



Si el Lasercolli está descolimado, deberemos colimarlo jugando con los tornillos que vienen para tal efecto. Para acceder a ellos hay que doblar la capa de goma.



EL ‘NAUFRAGIO’ DE ARGO NAVIS

Hasta el siglo XVIII, todos los astrónomos conocían de sobra la constelación que dominaba el hemisferio sur celeste, Argo Navis, un enorme asterismo que, sin embargo, terminó siendo demasiado grande para 'sobrevivir'.

Por S. Díaz

Buena parte de las 88 constelaciones que los astrónomos, profesionales y amateur, manejan hoy en día ya eran conocidas en la Antigüedad. De hecho, algo más de la mitad fueron establecidas por los griegos y recogidas por Ptolomeo en las obras que los árabes reunieron, siglos más tarde, en el "Almagesto". Sin embargo, de aquellas 48 constelaciones clásicas, hay algunas que no han 'sobrevivido' hasta el siglo XXI. Las nuevas clasificaciones estelares y mapas del cielo que fueron surgiendo a partir del siglo XVI renombraron algunas, las modificaron o, directamente, las desmantelaron.

Es lo que ocurrió con una de las constelaciones más grandes que podían dibujarse en el cielo en el siglo II, Argo Navis, un auténtico 'monstruo' que era un 28% más grande que Hidra y que dominaba el hemisferio sur. Su nombre hace referencia a Argo, el barco con el que el héroe mitológico griego Jasón partió para recuperar el Vellocino de Oro al lado de los argonautas. Sin embargo, en su representación celeste, y a pesar de sus enormes dimensiones, el navío no estaba completo; en las cartas de las constelaciones, astrónomos como Hevelius sólo dibujaban su popa, con la proa desapareciendo detrás de rocas imaginarias o de las 'neblinas' de la Vía Láctea.

TRES DE UNA

A mediados del siglo XVIII, Nicolas-Louis de Lacaille decidió, mientras realizaba sus catálogos estelares, que Argo Navis era demasiado grande y poco práctica a la hora de nombrar sus estrellas y de ser observada. Así que optó por dividirla en tres, cada una llevando el nombre de una parte del barco. De este modo, esa región del cielo quedó organizada en Carina (la quilla), Poppis (la popa) y Vela. Lacaille también renombró sus estrellas, porque pensaba que la nomenclatura asignada por Johann Bayer no dejaba claro cuáles eran más brillantes, pero lo hizo como si todas formaran aún parte de Argo Navis.

De esta forma, las dos estrellas más luminosas de la difunta constelación, que ahora estaban ubicadas en Carina, recibieron las letras griegas alfa y beta, por lo que en Puppis y Vela ya no habría ninguna estrella con esa denominación. Curiosamente, hay otro grupo de estrellas que pertenecía originalmente al barco, situado donde habría estado su mástil, que acabó separado drásticamente del asterismo precisamente al nombrar sus componentes. Ese grupo es Pyxis, la brújula, y cuando Bayer aplicó su sistema de catalogación a Argo Navis, se saltó esa constelación porque sus estrellas eran demasiado débiles para sus instrumentos. Lacaille sí les asignó la denominación basada en letras griegas de Bayer, y lo hizo como si fuera un asterismo totalmente independiente, con sus estrellas alfa y beta.

Aun así, hubo algún intento posterior por integrar de nuevo Pyxis con las constelaciones creadas a partir de Argo Navis. En 1844, John Herschel propuso cambiarle el nombre a Malus, el mástil, para que así se reconociera que, en la Antigüedad, formaba parte del navío celestial de Jasón, pero su idea no tuvo demasiada aceptación entre la comunidad astronómica de la época.



Las constelaciones Carina y Vela, sobre el observatorio ALMA.

Las constelaciones perdidas

Argo Navis es la única constelación, de entre las 48 descritas por Ptolomeo, que no ha sobrevivido hasta nuestros días, pero hay otros ejemplos de asterismos que cambiaron de nombre con el paso del tiempo o a los que, simplemente, se dejó de prestar atención. Apis, por ejemplo, fue un asterismo austral creado por Bayer, en 1603, que luego fue renombrado por Lacaille a Musca Australis, de tal forma que representara la contrapartida a Musca Borealis, presente en el hemisferio norte. Curiosamente, esa constelación acabaría desapareciendo, y Musca Australis ahora es conocida simplemente como Musca, la mosca. Hevelius también creó una constelación nueva, Cerberus, muy cerca de Hércules en 1690, pero nunca fue demasiado popular y, actualmente, sus estrellas forman parte del asterismo más grande.



CONSULTORIO

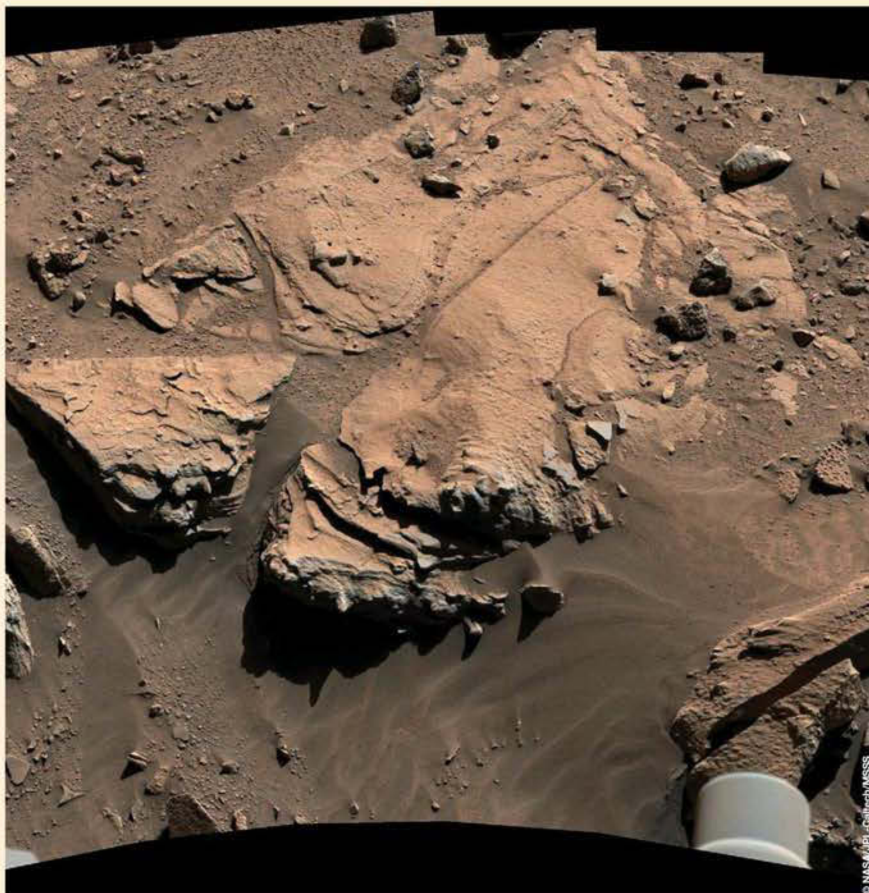
Si tenéis alguna duda sobre cualquier cuestión relacionada con la Astronomía, ésta es vuestra sección. Podéis escribir una carta a "ESPACIO. Grupo V. C/ Valportillo Primera 11, 2°. 28108 Alcobendas (Madrid)", o enviar un correo electrónico a espacio@grupov.es.

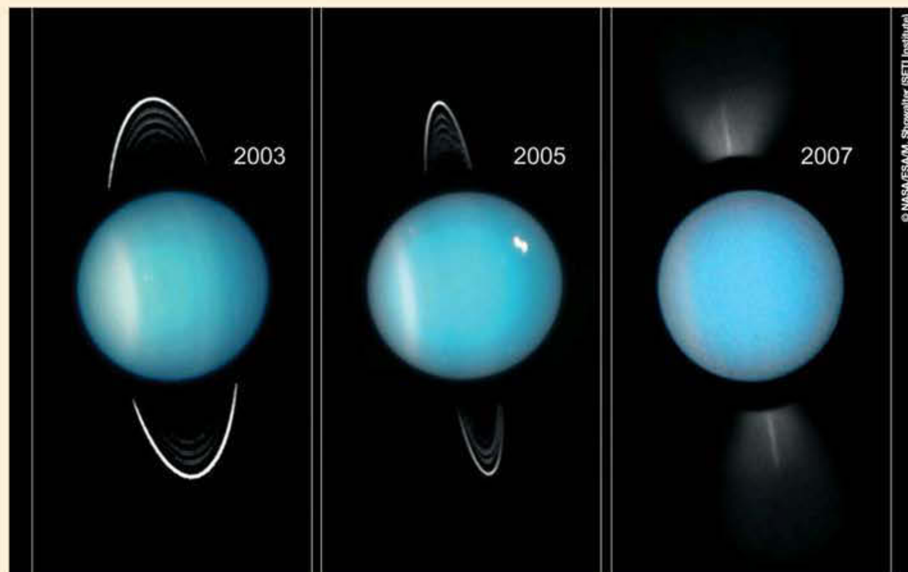
Marcianos microscópicos

¿Podrían vivir y desarrollarse microbios, bacterias y demás seres microscópicos de nuestro planeta sobre la superficie de Marte tal como se encuentra en la actualidad?

Rafa Ribera
Correo electrónico

La superficie de Marte es un lugar realmente hostil para cualquier tipo de vida porque, al contrario que en la Tierra, el planeta no dispone de una atmósfera que absorba las radiaciones más dañinas procedentes del espacio, y del Sol. Tampoco posee un campo magnético global que actúe igualmente de escudo, así que los científicos casi descartan la posibilidad de que vayan a encontrar vida microscópica en la actualidad. Es cierto que en la Tierra existen organismos altamente resistentes a condiciones muy tóxicas, pero para que pudieran sobrevivir en la superficie marciana, tendrían que estar protegidos de algún modo. Los investigadores, de todos modos, están desarrollando nuevos instrumentos para futuras misiones a Marte que sean capaces de detectar los rastros de formas de vida, aunque sean pasadas.





En Urano

¿Cuántos satélites tiene Urano? ¿Se ha encontrado alguno nuevo recientemente, como ha pasado con Saturno?

Tomás Ferrándiz Lugo

En Urano hay 27 satélites conocidos, y los más recientes descubiertos lo fueron en 2003, cuando el telescopio espacial Hubble descubrió cuatro lunas exteriores. Los primeros en ser avistados fueron Titania y Oberón, en 1787, a cargo de William Herschel. Todos los satélites están nombrados por personajes de obras de William Shakespeare o Alexander Pope.

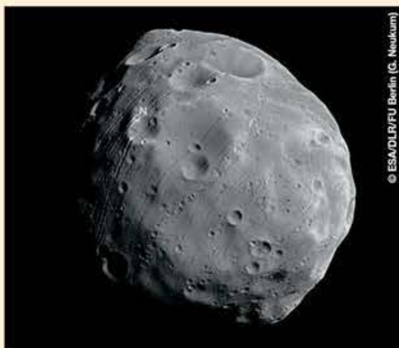

© NASA/ESA/The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

Guarderías estelares

El otro día vi unas imágenes que nos manda el telescopio Hubble sobre nebulosas, sobre todo de la nebulosa del Águila, o M16. Además de ver que son una hermosura de imágenes, me surgió la duda de si todas las nebulosas son criaderos de estrellas, o hay algunas que sí y otras que no.
Vicente Solbes
Muro de Alcoy (Alicante)

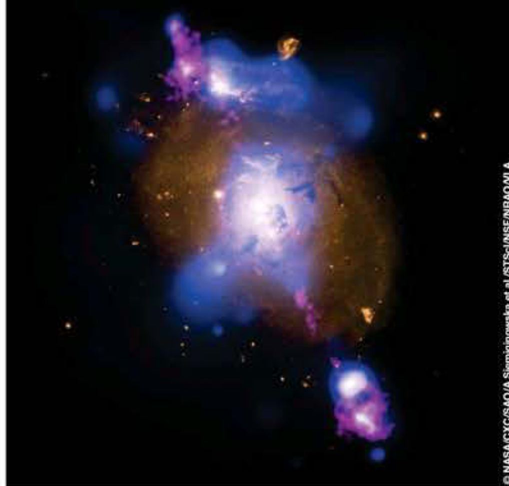
No todas las nebulosas reúnen las condiciones necesarias para que en ellas se formen nuevas estrellas, condiciones determinadas por la formación de acumulaciones de gas y polvo que van colapsando gravitatoriamente hasta formar una protoestrella. Sin embargo, todas las nebulosas pueden terminar siendo criaderos de estrellas, pues todas poseen grandes cantidades de hidrógeno. Las guarderías estelares más habituales son las regiones H II, o de hidrógeno ionizado, en las que, por ejemplo, un estallido de supernova afecta al gas de la nebulosa de tal manera, que se inician los procesos para el nacimiento de las estrellas.

La luna de Marte


© ESA/DLR/FU Berlin (G. Neukum)

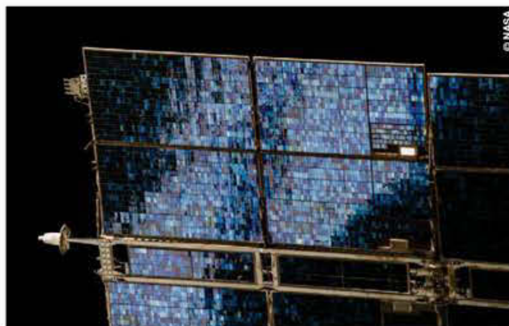
Hace algún tiempo leí que Rusia iba a lanzar una misión hacia una de las lunas de Marte, pero no he vuelto a ver nada al respecto. ¿Sabéis qué ha pasado finalmente con ella? ¿Puede ser que se perdiera en el lanzamiento, o ésa fue otra?
Rosa Marín
Correo electrónico

Roscosmos, la agencia espacial rusa, lanzó en 2011 la misión Phobos-Grunt, que debía recoger muestras de la mayor luna de Marte y enviarlas de regreso a la Tierra. Sin embargo, un fallo en el lanzamiento impidió que pudiera escapar de la gravedad de la Tierra, y quedó en baja órbita terrestre hasta que reentró en la atmósfera en 2012. Los responsables de la misión solicitaron a Roscosmos una repetición de la sonda, pero parece que no será a la misma escala, sino que se incluirán algunos aspectos en el orbitador de ExoMars de la ESA, en el que Rusia está colaborando.


© NASA/CXC/SAO/A.Siemiginowska et al./STScI/NSF/NRAO/VLA

Galaxia activa

Se trata de una galaxia que muestra actividad explosiva y que emite grandes cantidades de energía, especialmente desde su región central.


© NASA

Paneles solares

Conjuntos de células fotovoltaicas, montadas sobre un soporte, que se utilizan en las naves espaciales que se mueven por el Sistema Solar interior para generar electricidad a partir de la luz del Sol.



Telescopio reflector

Instrumento astronómico que utiliza un espejo diseñado específicamente para recoger y dirigir la luz procedente de un objeto celeste.

BRESSER NATIONAL GEOGRAPHIC GOTO

Dentro de la gama de telescopios, y otros instrumentos astronómicos, de National Geographic y Bresser se encuentran dos modelos GoTo que pueden ayudar a los principantes en sus primeros pasos observando el cielo.

Por E. Serna



Ambos telescopios son refractores y están pensados para poder ser transportados de manera fácil, con un diseño compacto. Su sistema GoTo incluye una base de datos de 272.000 objetos, y se manejan a través de un mando con una pantalla de gran tamaño, en la que podemos ver todos los datos del cuerpo celeste que estamos apuntando en cada momento.

Son dos modelos de campo amplio, uno de 70/350 y el otro, 90/1.250, y pueden utilizarse tanto montados en el trípode como situados encima de una mesa. El software no sólo permite encontrar cualquier objeto en su catálogo, sino que también alinea el telescopio con la Polar. El tubo de 902/1.250 tiene configuración Maksutov-Cassegrain, e incluye también un buscador LED y oculares de 12,5 y 25 mm., para lograr una amplificación de entre 50x y 100x.

EN COMÚN

El otro modelo más 'pequeño', el 70/350, también cuenta con dos oculares, en su caso de 10 y 20 mm., y su magnificación está entre 17,5x y 35x. Los dos incluyen, además del sistema GoTo y el software astronómico, un filtro lunar, una brújula en la montura y un mapa estelar. El refractor de 70/350 cuenta con trípode de aluminio, mientras el de 90/1.250 es de acero inoxidable.

La colaboración entre National Geographic y Bresser busca asistir a quienes se acerquen por primera vez al mundo de la ciencia y, en concreto, a la astronomía. En ese aspecto se encuadran estos dos telescopios con sistema GoTo, que facilita la localización de objetos que pueden resultar complicados de encontrar de otra manera. En pocos minutos, el telescopio está listo para empezar la sesión de observación del cielo nocturno.




En este vídeo puedes ver en acción estos telescopios con sistema GoTo.


NATIONAL GEOGRAPHIC


2009-09-22 08:13:43
Sky Site:E102°47'39"
EQ N 25° 1'39"
OBJ: 0h 0m 0s
-26°27'12"
Cel 6h 0m 0s
64X OTA: +90° 0' 0"
Stop
help
stop
NATIONAL GEOGRAPHIC

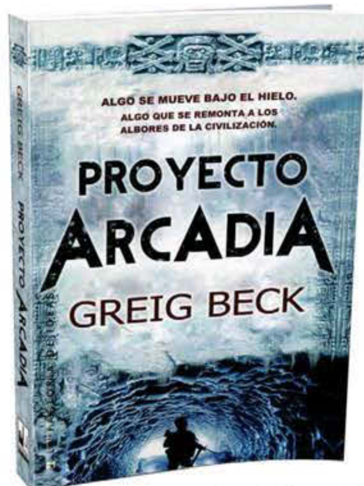


WOXTER POWERBANK

Con estos cuatro modelos de baterías externas, podremos cargar nuestros dispositivos móviles en cualquier parte, ya sean teléfonos móviles, tabletas, reproductores de Mp3, cámaras digitales, etc. Estas PowerBank tienen unas dimensiones perfectas para guardarlas en un bolsillo, e incluyen indicadores LED que avisan cuando la carga esté completa.

Cuestan entre 15 y 31 euros.
Más información en www.woxter.es.





"PROYECTO ARCADIA", GREIG BECK

El capitán Alex Hunter es enviado a la Antártida para buscar al equipo de rescate de un avión que se estrelló allí, dejando al descubierto una cueva en la que no sólo hay extraños y antiguos jeroglíficos, sino también una misteriosa sustancia sin identificar. No hay rastro de supervivientes, pero sí parece haber algo oculto bajo el hielo.

Cuesta 19,95 euros.
Más información en www.lafactoriadeideas.es.



KIWAKA

La empresa Landka ha desarrollado una aplicación para iPhone y iPad que permite que los niños aprendan los fundamentos básicos sobre las constelaciones y el cielo nocturno a través de juegos e historias mitológicas. Se puede utilizar en la oscuridad, y está desarrollada en colaboración con la ESA y el Observatorio Europeo Austral, entre otras instituciones.

El precio es de 2,69 euros.
Más información en www.landka.com/kiwaka/index.html.



PENTAX K-3

Una de las últimas réflex en llegar al catálogo de esta marca es esta K-3, diseñada para ser su nuevo buque insignia. Por ello, tiene un sensor APS-C de 24 Mp, sistema AF de 27 puntos, sensibilidad ISO hasta 51.200 y la posibilidad de disparo continuo a 8,3 fps. Incluye también un nuevo sistema estabilizador de la imagen.

Precio a consultar.
Más información en www.ricoh-imaging.es.



CCD ATIK TITAN

Esta cámara CCD monocroma está preparada tanto para fotografía de cielo profundo como planetaria, reuniendo tanto una alta velocidad de captura de imágenes como un bajo nivel de ruido en exposiciones de larga duración. También resulta buena opción para operaciones de guiado, y está preparada para ser conectada directamente a la montura.

Cuesta 647,35 euros.
Más información en www.telescopiomania.com.

¿Te perdiste algún número?

Completa tu colección espacio

Colección 2011 (73 - 84) ➔35,90 €
(Ahorra más de 12€)



Nº 73 - Enero 2011
Cables espaciales, a la órbita sin cohetes. Estrellas cefeidas, variables y brillantes. Swarm, en la magnetosfera.
3,95 €



Nº 74 - Febrero 2011
Récord en Marte: Mars Odyssey, superviviente. La galaxia más lejana. Cartografía planetaria, mapas extraterrestres.
3,95 €



Nº 75 - Marzo 2011
Velas solares, las naves del futuro. Epsilon Aurigae, la estrella menguante. Radares astronómicos.
3,95 €



Nº 76 - Abril 2011
Tormentas perfectas en Saturno. ESA2015, las futuras misiones. MARS500, un "viaje" a Marte. Correctores de coma.
3,95 €



Nº 77 - Mayo 2011
La atmósfera ardiente del Sol. Messenger en Mercurio, primera nave en órbita. 50 años de Gagarin, pionero en el espacio.
4,50 € (Incluye DVD de la ESA)



Nº 78 - Junio 2011
Eclipse lunar, trucos para fotografiarlo. El hielo del sistema solar. Estallidos Gamma, el origen de los GRB. Prismáticos Helios Apollo 10,5x70.
3,95 €



Nº 79 - Julio 11
Turismo en Marte, las misiones del futuro. Telescopio Celestron Edge HD 800. Paradojas astronómicas, cuestiones por resolver. Adiós al transbordador, la última misión.
3,95 €



Nº 80 - Agosto 11
Los secretos del Apolo XI, contados por Buzz Aldrin. Telescopio Celestron 200 F/5. El cinturón de asteroides, la Misión Dawn. Después del Shuttle, el futuro de la NASA.
3,95 €



Nº 81 - Septiembre 11
Júpiter a fondo, Juno estudia su origen. Los Rovers de Marte, entrevista con Steve Squyres. Supernovas históricas, los hallazgos más importantes.
3,95 €



Nº 82 - Octubre 11
Las dos Lunas de la Tierra. Estrellas Magnéticas, todo sobre los magnetares. Tránsitos de la ISS, cómo verla y fotografiarla. Comparativa Coronado PST y Lunt LS35.
3,95 €



Nº 83 - Noviembre 11
El Universo acelerado, el "error" de Einstein. Marte de cerca, el relevo de los Rovers. Mundos paralelos, el multiverso cuántico. Telescopio Long-Perng ED66.
3,95 €



Nº 84 - Diciembre 11
Cuando los satélites se caen, reentradas sin control. Asalto a Fobos, misión a Marte. Galileo en órbita, el GPS europeo. Comparativa: Newton vs. Schmidt-Cassegrain.
3,95 €

Colección 2012 (85 - 96) ➔35,90 €
(Ahorra más de 12€)



Nº 85 - Enero 2012
Los hermanos de Plutón. Los planetas enanos. El mar de Europa. Mars500. El cúmulo pandora. Así funciona el alunizaje.
3,95 €



Nº 86 - Febrero 2012
El cosmos magnético; los imanes del universo. Cazador de exoplanetas. Vecindario galáctico. Lo mejor de 2011. Observatorio de Yebes.
3,95 €



Nº 87 - Marzo 2012
Tormentas solares. La visión de Soho. Venus "Soviético". Contra los asteroides. Reportaje fotográfico: grandes observatorios.
3,95 €



Nº 88 - Abril 2011
Radiación en la Tierra. Cinturones de Van Allen. Paradojas del sol. Turistas al espacio, vuelos suborbitales. Galaxias Markarian.
3,95 €



Nº 89 - Mayo 2011
Ío, la luna de fuego. Cuásares lejanos, cerca del Big Bang. Ojos ultravioleta, otra visión del cielo. Biografía de Beta Pictoris. Shuttles de museo.
3,95 €



Nº 90 - Junio 2011
Monstruos del universo. Agujeros negros supermasivos. Tránsito de Venus, todo sobre este fenómeno. El cielo de Wise. Auroras en Urano.
3,95 €



Nº 91 - Julio 12
Planetas vagabundos. ¿los hay sin estrellas? El "Planeta Vesta" una mini-Tierra. Las profecías de 2012, desmontamos el mito. Meteoros de actualidad.
3,95 €



Nº 92 - Agosto 12
El Bosón de Higs, ¿por qué es clave? Saturno, paseo por sus lunas. ¿Dónde está Voyager? hacia el espacio interestelar. La nueva conquista de la luna.
3,95 €



Nº 93 - Septiembre 12
Galaxias sin luz, el origen de la Vía Láctea. Exploradores en Marte, la misión de Curiosity. Tormentas solares, la mayor de la historia.
3,95 €



Nº 94 - Octubre 12
Así nace un agujero negro. Neil Amstrong, el primero en la Luna. Tornados solares, fenómenos de la corona. Teorías imposibles. Vida alienígena en la Tierra.
3,95 €



Nº 95 - Noviembre 12
Los planetas más exóticos. Las nubes de Venus, un entorno extremo. Cómo observar el sol, consejos básicos. El primer Rover en Marte, Sojouner, pionero.
3,95 €



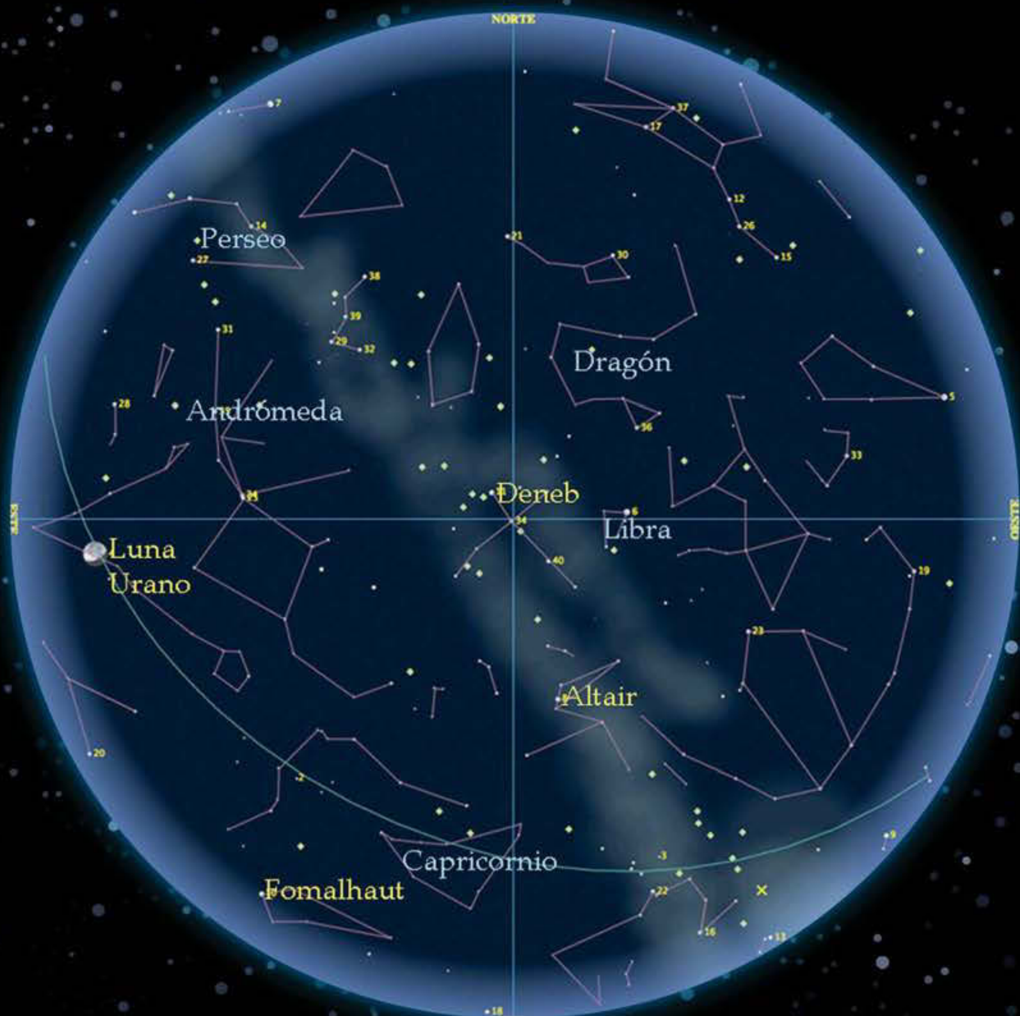
Nº 96 - Diciembre 12
Supernovas cercanas ¿Riesgo para la Tierra? Gaia, catálogo de la Vía Láctea. 30 años de Apolo XVII, los últimos en la Luna. Los mejores telescopios de 2012.
3,95 €

Teléfono 902 541 777 • E-mail tienda@grupov.es • Fax 91 662 26 54

El cielo del mes

El planisferio es la representación del cielo que podemos ver la fecha indicada a una latitud de 40 grados Norte. Para usarlo, solamente debes poner el punto cardinal correspondiente mirando hacia ti, de modo que puedas leerlo del derecho. Se representan las principales constelaciones y algunos objetos de cielo profundo.

Por Blanca L. Corral y Pablo Alonso



15 de Agosto
00h Hora Local

ECLIPTICA



Luna llena día 10 a las 20 h. 09 m. UTC
Luna nueva día 25 a las 16 h. 13 m. UTC
(se muestra la fase a las 00 h. 00 m. de cada día)

orto y ocaso lunar (horario UTC)

día	orto	ocaso	día	orto	ocaso
1	12:23		16	00:04	14:00
2	13:22	00:05	17	00:43	15:01
3	14:21	00:37	18	01:26	15:59
4	15:23	01:13	19	02:10	16:51
5	16:24	01:53	20	02:58	17:40
6	17:26	02:40	21	03:49	18:23
7	18:25	03:34	22	04:42	19:02
8	19:20	04:36	23	05:37	19:38
9	20:10	05:44	24	06:31	20:10
10	20:55	06:56	25	07:28	20:41
11	21:36	08:10	26	08:23	21:10
12	22:14	09:25	27	09:20	21:40
13	22:51	10:37	28	10:17	22:09
14	23:27	11:47	29	11:15	22:40
15		12:55	30	12:14	23:14
			31	13:14	23:52

Calendario lunar Agosto 2014

NORTE
Capella
Casiopea
Hamal
Vega
Cisne
Pegaso
Rasalhague
Urano
Aguila
Acuario
OESTE

31 de Agosto
00h Hora Local

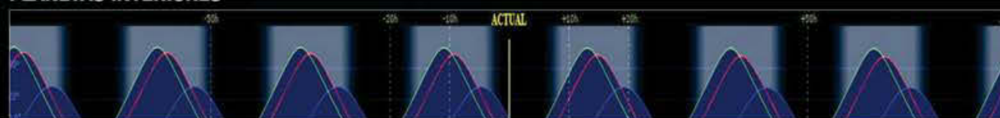
ECLIPTICA

PLANETAS EXTERIORES



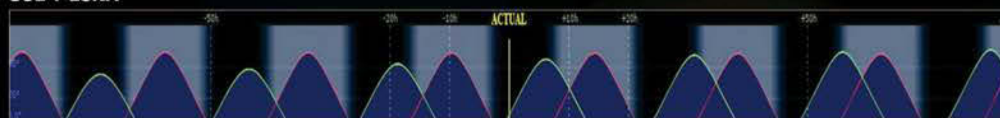
VERDE - JÚPITER / AZUL CLARO - NEPTUNO / AMARILLO - PLUTÓN / ROJO - SATURNO / AZUL - URANO

PLANETAS INTERIORES



AZUL - MARTE / ROJO - MERCURIO / VERDE - VENUS

SOL Y LUNA



ROJO - SOL / VERDE - LUNA

VISIBILIDAD

Las tres tablas indican la visibilidad de los planetas teniendo en cuenta su altitud para la semana del 15 de agosto. La línea amarilla marca el día 15; hacia la izquierda están los días 14,13, etc., y a la derecha, los 16, 17, etc.

MERCURIO

FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	8h09m22,1s	10h04m51,3s	11h46m56
DEC	+21°17'07"	+13°34'53"	+01°37'51"
MAGNITUD	-1,5	-1,3	-0,36
ALT	-21°01'	-29°45'	-40°37'
AZ	+13°13'	+357°52'	+344°26'
ORTO	5h29m	7h07m	8h38m
OCASO	20h47m	21h09m	20h57m
TRÁNSITO	13h08m	14h08m	14h47m

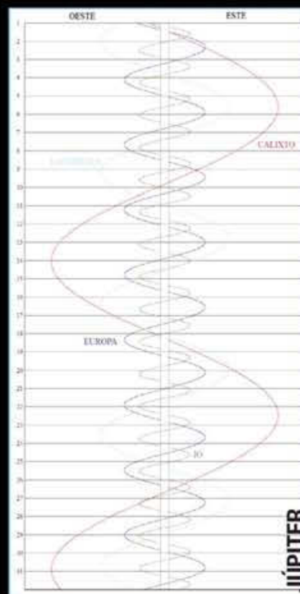
VENUS

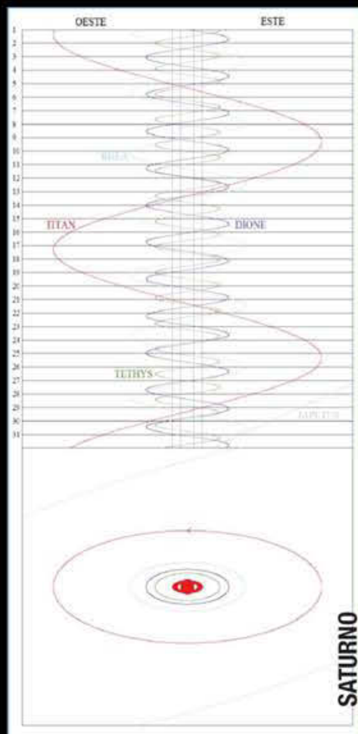
FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	7h09m29,9s	8h22m02s	9h41m47,6s
DEC	+22°23'20"	+19°57'39"	+14°55'43"
MAGNITUD	-3,9	-3,9	-3,9
ALT	-16°21'	-19°57'	-25°54'
AZ	+27°08'	+23°55'	+21°18'
ORTO	4h23m	4h54m	5h35m
OCASO	19h53m	19h57m	19h50m
TRÁNSITO	12h08m	12h26m	12h42m

MARTE

FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	14h01m29,7s	14h32m23,7s	15h11m40,9s
DEC	-13°27'15"	-16°13'54"	-19°13'36"
MAGNITUD	0,4	0,5	0,6
ALT	-19°28'	-25°37'	-31°48'
AZ	+271°18'	+273°34'	+275°32'
ORTO	13h54m	13h43m	13h33m
OCASO	0h06m	23h29m	22h51m
TRÁNSITO	19h00m	18h36m	18h12m

SATÉLITES DE JÚPITER Y SATURNO





Las líneas horizontales hacen referencia a las 0h de Tiempo Universal del día del mes correspondiente. Las líneas verticales centrales marcan el diámetro del planeta a escala y en el caso de Saturno de sus anillos, también en este planeta podemos observar el movimiento de los satélites con respecto del planeta en un diagrama.

JÚPITER

FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	8h22m37,6s	8h35m19,8s	8h49m17,3s
DEC	+19°49'20"	+19°06'12"	+18°14'55"
MAGNITUD	-1,8	-1,8	-1,8
ALT	-22°56'	-21°39'	-18°35'
AZ	+10°08'	+20°57'	+32°59'
ORTO	5h50m	5h11m	4h26m
OCASO	20h53m	20h06m	19h13m
TRÁNSITO	13h21m	12h39m	11h50m

SATURNO

FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	14h58m55s	15h00m28,4s	15h03m41,9s
DEC	-14°38'57"	-14°49'21"	-15°06'57"
MAGNITUD	1,1	1,2	1,2
ALT	-10°23'	-19°46'	-30°19'
AZ	+260°16'	+269°34'	+280°34'
ORTO	14h57m	14h04m	13h06m
OCASO	0h58m	0h04m	23h02m
TRÁNSITO	19h58m	19h04m	18h04m







VISTAS
(40º26' N 3º41' O)

1.- 1 DE AGOSTO. 6:30 H. DIRECCIÓN ESTE.

2.- 15 DE AGOSTO. 22:00 H. DIRECCIÓN SUROESTE.

3.- 31 DE AGOSTO. 7:00 H. DIRECCIÓN ESTE.

URANO

FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	1h00m59,1s	1h00m17,7s	0h58m52,5s
DEC	+05º45'44"	+05º41'03"	+05º31'51"
MAGNITUD	5,8	5,8	5,7
ALT	+24º53'	+33º37'	+42º06'
AZ	+108º43'	+121º09'	+138º28'
ORTO	23h32m	22h36m	21h33m
OCASO	12h27m	11h31m	10h26m
TRÁNSITO	6h00m	5h04m	3h59m

NEPTUNO

FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	22h34m56,7s	22h33m37,9s	22h31m59,8s
DEC	-09º44'08"	-09º52'10"	-10º01'59"
MAGNITUD	7,8	7,8	7,8
ALT	+30º30'	+33º32'	+33º36'
AZ	+153º12'	+169º15'	+188º24'
ORTO	22h11m	21h15m	20h11m
OCASO	8h56m	7h59m	6h54m
TRÁNSITO	3h34m	2h37m	1h32m

PLUTÓN

FECHA	1-08-2014	15-08-2014	31-08-2014
AR	18h48m43,9s	18h47m34,7s	18h46m37,2s
DEC	-20º24'29"	-20º27'53"	-20º31'33"
MAGNITUD	14,1	14,1	14,1
ALT	+17º02'	+10º53'	+02º13'
AZ	+212º36'	+224º38'	+236º58'
ORTO	19h14m	18h18m	17h15m
OCASO	4h21m	3h24m	2h20m
TRÁNSITO	23h47m	22h51m	21h47m

JÚPITER Y LAS LUNAS GALILEANAS



15 DE AGOSTO

31 DE AGOSTO



SATÉLITES PRINCIPALES DE SATURNO



15 DE AGOSTO, A LAS 22:00 HORAS, EN DIRECCIÓN SUROESTE.

AGOSTO '14

02. Mercurio en conjunción con Júpiter
03. Marte a 0,4º de la Luna
04. Saturno a 0,6º de la Luna
Cuarto creciente
08. Mercurio en conjunción
10. Luna llena
12. Neptuno a 7,8º de la Luna
14. Urano a 5,8º de la Luna
17. Cuarto menguante
18. Venus en conjunción con Júpiter
23. Júpiter a -1,8º de la Luna
24. Venus a -3,9º de la Luna
25. Luna nueva
26. Mercurio a -0,4º de la Luna
27. Marte en conjunción con Saturno
29. Neptuno en oposición
31. Marte a 0,6º de la Luna
Saturno a 0,6º de la Luna


10


24


27

SATÉLITES ARTIFICIALES

Posición de algunos satélites artificiales el 27 de agosto, a las 6:00 horas, en dirección Este, desde una latitud de 40º Norte.



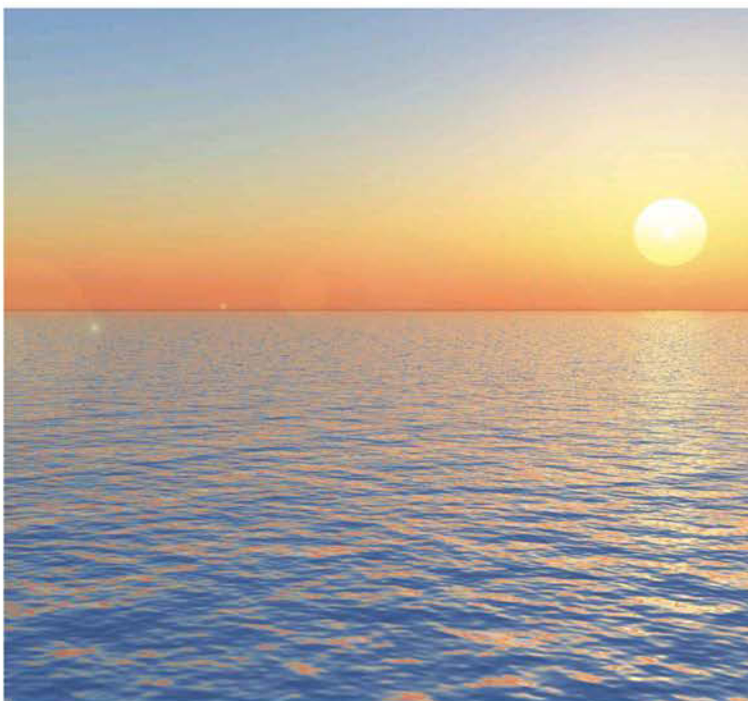


LLUVIAS DE METEOROS AGOSTO

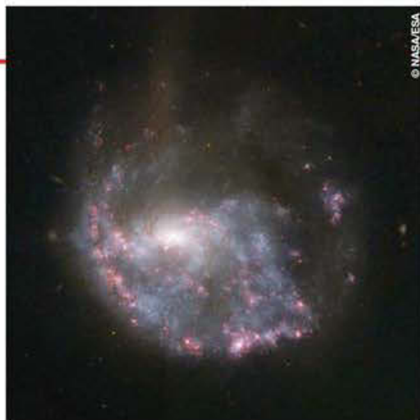
LLUVIA	FECHA MÁXIMO	THZ MÁXIMA
ETA-ERIDANIDAS (ERI)	10-08-14	6
PERSEIDAS (PER)	13-08-14	100
KAPPA-CYGNIDAS (KCG)	18-08-14	2,3

SALIDA/PUESTA DEL SOL Y CREPÚSCULOS

	CREPÚSCULO MATUTINO			CREPÚSCULO VESPERTINO		
DÍA	ASTRONÓMICO	NÁUTICO	SALIDA	PUESTA	NÁUTICO	ASTRONÓMICO
2014-08-01	4H13M	5H04M	6H18M	21H07M	22H27M	23H18M
2014-08-15	4H42M	5H27M	6H35M	20H46M	22H01M	22H46M
2014-08-31	5H11M	5H51M	6H55M	20H18M	21H28M	22H08M



CURSOS



I Curso de Astrofísica: Formación y evolución de galaxias

La Universidad de Verano de Teruel incluye por primera vez el curso de astrofísica que organiza el Centro de Estudios de Física del Cosmos de Aragón. Consta de 20 horas de sesiones teórico-prácticas, y hay 35 plazas disponibles. El centro es el origen y evolución de las galaxias, y también se hablará sobre los retos del Observatorio Astrofísico de Javalambre.

Fecha: Del 26 al 28 de septiembre.
Lugar: Arcos de las Salinas (Teruel).
Precio: 100 euros.
Web: http://uvt.unizar.es/guvt_curso.jsp?curso=528.

Astronomía con prismáticos

El Observatorio Astronómico del Torcal organiza un curso práctico de observación del cielo con prismáticos, un instrumento que muchos aficionados tienen ya en casa y que es una buena iniciación a la astronomía práctica. En el curso se impartirán fundamentos básicos para la observación, y se realizará también una sesión.

Fecha: 21 de agosto.
Lugar: Observatorio Astronómico del Torcal. El Torcal de Antequera (Málaga).
Precio: 39 euros.
Inscripciones: inscripciones@astrotorcal.es.
Web: http://astrotorcal.es/actividades.



OCIO



"Guardianes de la galaxia"

La nueva adaptación al cine de un cómic de Marvel es esta película de aventuras espaciales que sigue a Peter Quill y su alianza con otros tres peculiares personajes para salvar la galaxia de las aspiraciones del malvado Ronan, que quiere hacerse con una poderosa esfera cuya posesión metió a Quill en toda esta historia.

Fecha: 14 de agosto.
Web: http://marvel.com/guardians.

EXPOSICIONES

Puertas abiertas en Alto Turia

El Centro Astronómico del Alto Turia (CAAT), gestionado por la Asociación Valenciana de Astronomía, celebra un día de puertas de abiertas para que todos los interesados puedan ver cómo es por dentro, su funcionamiento, y el tipo de observaciones que realiza habitualmente. El CAAT opera bajo tres principios: investigación, formación y divulgación.

Fecha: 2 de agosto.
Lugar: Centro Astronómico del Alto Turia. Aras de los Olmos (Valencia).
Web: www.astroava.org.



Y en el próximo número

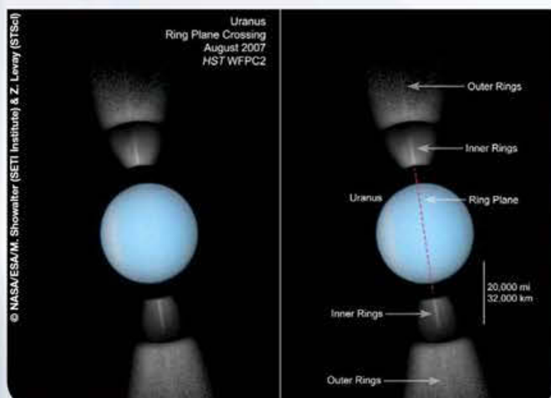
LO QUE SUPO VER COPÉRNICO

Hubo filósofos griegos que pensaron en la movilidad de la Tierra, y que no era el centro del Universo. Sin embargo, Copérnico fue el primero en demostrar de forma más firme su movimiento alrededor del Sol. ¿Qué razonamientos siguió?



LOS GIGANTES DE HIELO

Dos científicos italianos proponen a la ESA enviar sendas sondas a Neptuno y Urano, los gigantes helados del exterior del Sistema Solar. Su objetivo sería obtener nuevos datos sobre la formación planetaria.



EL MÍNIMO DE MAUNDER

El máximo de actividad del Sol está más cerca de un mínimo de lo esperado por los científicos, lo que les ha llevado a pensar en la posibilidad de que se repita un Mínimo de Maunder. ¿Pero qué es exactamente?